



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela Mecánica Industrial

**ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL
MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN UNA
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CONCENTRADOS DE FRUTA**

Luis Manuel Ávila Santos

Asesorado por: Ing. José Rolando Chávez Salazar

Guatemala, mayo de 2004

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
OBJETIVOS	XI
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. SEGURIDAD INDUSTRIAL	
1.1. Historia de la seguridad en nuestro país	1
1.2. Definición	2
1.3. Lesión de trabajo	2
1.3.1. Enfermedad profesional	2
1.4. Accidente	4
1.5. Incidente	4
1.6. Costo de los accidentes	5
1.6.1. Directos	5
1.6.2. Indirectos	7
1.7. Actos inseguros	9

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
2.1. Descripción del proceso	11
2.1.1. Proceso de molienda de fruta	12
2.1.2. Puestos de trabajo	14
2.1.3. Diagrama de operaciones y flujo	16
2.1.4. Diagrama de recorrido	25
2.2. Materias primas involucradas en el proceso	26
2.3. Maquinaria y equipo del proceso	27
3. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE TRABAJO	
3.1. Definición de riesgos	29
3.2. Factores que provocan los accidentes	30
3.2.1. Factores humanos	31
3.2.2. Factores de trabajo	33
3.3. Auditoría de condiciones de seguridad actuales	35
3.4. Definición de las operaciones críticas	40
4. HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	
4.1. Definición del AST	41
4.1.1. Secuencia de los pasos básicos de trabajo	42
4.1.2. Peligros potenciales	43
4.1.3. Acciones o procedimientos recomendados	44
4.2. Criterios para la elección de las operaciones a ser evaluadas por el AST	47
4.2.1.1. Toma de los AST de cada operación de la línea en estudio, de acuerdo con los criterios de evaluación	51
4.3. Recopilación de los riesgos	60

4.4.	Resumen de los AST de cada operación	61
5.	RESPONSABILIDAD Y DELEGACIÓN DE LAS FUNCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL AST	
5.1.	Implementación de los AST en la línea de producción	63
5.2.	Responsabilidad de los supervisores en el uso del AST	68
5.3.	Delegación en los empleados del uso del AST, para poder realizar su propia evaluación de riesgos	
6.	MANTENIMIENTO DE REGISTROS	
6.1.	Estadísticas previas a la implementación del AST	73
6.2.	Registro del uso del AST	75
6.3.	Mejoramiento del proceso por medio del AST	77
6.4.	Estadísticas posteriores al uso del AST	79
6.5.	Fichas de registro para el seguimiento al AST	80
6.6.	Aplicación en cambios a la línea y/o procesos	81
	CONCLUSIONES	83
	RECOMENDACIONES	85
	BIBLIOGRAFÍA	87

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Diagrama de operaciones	17
2	Diagrama de flujo del proceso	20
3	Diagrama recorrido	25
4	Formatos AST	52
5	Cuadro de aprendizaje	68
6	Ecuación de dotación e poder	70
7	Grafica de lesiones por equipo periodo 2000 – 2002	73
8	Grafica accidentes e incidentes por departamento periodo 2000 – 2002	74
9	Modelo de mejoramiento continuo	78
10	Grafica accidentes e incidentes totales periodo 2000 – 2002	80

TABLAS

I	Resumen de auditoria de condiciones de trabajo	39
II	Sistema de clasificación de muestra	49
III	Resumen de riesgos	61
IV	Capacitación por medio del AST	75
V	Modelo de la ficha de registro	81

LISTA DE SÍMBOLOS

AST	Análisis de seguridad en el trabajo
EPP	Equipo de protección personal
ANSI	American National Standard Institute
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
CDC	Center to Disease Control and Prevention
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
%	Porcentaje
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

GLOSARIO

Balanza	Equipo que es utilizado para medir la cantidad de masa de un objeto.
Bolsa aséptica	Bolsa de material estéril, utilizada para almacenar, manipular y transportar los concentrados de fruta.
Costo	Lo que se paga por una cosa.
Empowerment	Dotación de poder y responsabilidad delegada a un trabajador , según la administración moderna.
Estadísticas	Conjunto de datos procesados, que permiten la interpretación de información específica.
Evaporizador	Equipo que, por medio de procesos térmicos, elimina el agua del producto.
Exposición	Cantidad de personas expuestas a un riesgo en particular.
Extinguidores	Aparatos utilizados para la extinción de conatos de incendio.
Grados Brix	Escala que permite medir la cantidad de partículas

no disueltas en un producto.

Gravedad	Cantidad de pérdidas potenciales, que producto de un acto inseguro.
Hot Break	Tanque de proceso en el cual se termina de separar la pulpa de la fruta.
Lesión	Daño corporal causado por una herida, golpe o enfermedad
Lote	Cantidad de producción estandarizada, para el control del producto elaborado.
Probabilidad	Mayor o menor posibilidad de que una cosa suceda.
Riesgo	Peligros potenciales a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
Tanque Holding	Tanque de almacenamiento, previo al llenado del producto en las bolsas asépticas.
Tarea	Cada una de las partes o pasos en que se puede dividir una operación o trabajo.

OBJETIVOS

- **General**

Mejorar las condiciones de trabajo en una línea de producción de concentrados de fruta, con la utilización del AST (Análisis de Seguridad en el Trabajo) como la herramienta principal para el desarrollo del proceso de capacitación y prevención de accidentes.

- **Específicos**

1. Determinar los principales factores que provocan accidentes en la línea de producción de concentrados de fruta, y sus repercusiones en el proceso productivo.
2. Mejorar las condiciones de seguridad de los operarios, a través de un mejor sistema y diseño de un proceso productivos de trabajo.
3. Desarrollar un manual que sirva de base para procedimientos de trabajo, en los cuales la seguridad y la salud del trabajador sea una prioridad para éstos.
4. Determinar las operaciones más críticas del proceso de producción de concentrados de fruta por medio del AST, y eliminar completamente los riesgos a los que se exponen los operarios.

5. Destacar la importancia de la seguridad industrial en el proceso de producción, y resaltar las ventajas de una adecuada cultura de seguridad en el lugar de trabajo.
6. Minimizar los costos ocultos generados por los accidentes e incidentes que ocurren en la línea de trabajo.
7. Proponer los cambios físicos que sean necesarios en la línea de producción, para mejorar las condiciones de trabajo en la línea de producción.

RESUMEN

La implementación de un programa de mejoras, en una línea de producción, es un proceso paulatino que requiere del compromiso en todos los niveles jerárquicos de la empresa, que es la base para cambios reales y que brinden mejoras a la empresa y a las personas que desarrollan su labor productiva dentro de la misma.

Es por esto que el AST, como una herramienta de mejora, facilita el proceso de enseñanza aprendizaje directamente en el lugar de trabajo y enriquece los procesos actuales; también prevé riesgos que no han causado lesiones de trabajo y disminuye su impacto.

Asimismo se plantean mejoras para las condiciones laborales del personal, y aumentan la moral y la confianza de los empleados gracias a un proceso participativo, en el cual el operario aporta una gran cantidad de mejoras y propuestas, tanto físicas como conductuales en la línea de trabajo. El seguimiento a este programa permitirá su implementación posterior en otras operaciones, que también se desarrollan en la empresa.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción actuales son un conjunto de funciones básicas, las cuales deben de ser apoyadas por procesos paralelos en los que cada uno de éstos son mutuamente dependientes; la seguridad industrial es uno de los pilares o bases necesarias para alcanzar las metas planteadas por la organización; dentro del marco de desarrollo organizacional, es indispensable contar con programas para garantizar las condiciones de trabajo y el proveer una estructura de mejora continua, que tenga como premisa básica la salud del trabajador.

El desarrollo de las ciencias de la ingeniería permiten actualmente trabajar en métodos predictivos, que permiten llegar más allá de la situación que se presenta hoy día y establecer estándares nuevos que disminuyen en forma efectiva los riesgos ocupacionales brindando beneficios inmediatos a los trabajadores, y apoyar el proceso productivo con la disminución de costos y el mejor aprovechamiento de los recursos.

Es por eso que se hace imprescindible contar con un sistema de apoyo efectivo, como el que se plantea a continuación para la línea de producción, aprovechando las experiencias del personal involucrado.

1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

1.1. Historia de la seguridad industrial en nuestro país

En Guatemala a partir del surgimiento del Seguro Social (1947), durante el periodo del presidente Rafael Arévalo, se da un importante paso en el tratamiento de la incapacidad para los trabajadores, pues el costo de las medicinas y tratamientos son incorporados al costo de los productos del industrial, al aportar la cuota patronal al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

En el año 1994, el IGSS promulga por medio de la Dirección General de Servicios Médico Hospitalarios y el Departamento de Medicina Preventiva en la Sección de Seguridad e Higiene y Prevención de Accidentes, el Articuló 1º. De la Ley Orgánica, el Artículo 44 Acuerdo 97 de Junta Directiva y el Articuló 1º. Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, el cual contempla el Manual de Normas y Procedimientos, las cuales serán desarrolladas por empresas de las distintas actividades económicas del país. Este manual está dirigido a los monitores de seguridad e higiene que designen las empresas y a todos los trabajadores de cada una de ellas.

A partir de ese momento (Octubre 1997), se contó con un instrumento básico, que permite hacer un Manual de Normas y Procedimientos para cada empresa. Desafortunadamente debido a causas que dificultan la aplicación del reglamento vigente, muchas

organizaciones actualmente no cuentan con los medios, así como con el personal adecuado para brindar a todos los colaboradores un lugar de trabajo que cumpla con las mínimas condiciones requeridas.

1.2. Definición

La seguridad industrial se puede definir como el conjunto de técnicas encaminadas a brindar las condiciones de trabajo, en las cuales el individuo puede desarrollar su labor productiva, preservando su salud en un ambiente agradable y de comodidad a sus sentidos, el cual es parte de un clima y de una cultura organizacional bien definida, que facilita la satisfacción de los individuos respecto a su lugar de trabajo y las condiciones imperantes en el mismo.

Esto se hace para prevenir cualquier variable que pueda afectar su desenvolvimiento dentro del lugar de trabajo, que permita contrarrestarla y mantener la protección e integridad de los trabajadores, sin incurrir en costos elevados que disminuyan las utilidades de la organización y al mismo tiempo no desvíen las operaciones básicas de la misma.

1.3. Lesión de trabajo

Es cualquier lesión o enfermedad profesional sufrida por una persona, que resulta de y en el curso del trabajo, como consecuencia del trabajo o del ambiente de trabajo. Dentro de esta clasificación se encuentran las siguientes definiciones:

1.3.1. Enfermedad profesional

Es una enfermedad o padecimiento causada por factores del medio ambiente o entorno y por exposición peculiar de un proceso determinado proceso, oficio u ocupación y a la que, de ordinario, un empleado no está sujetó o expuesto, fuera o lejos de su trabajo.

Las lesiones se clasifican así:

- **Muerte:** es cualquier fatalidad resultante de una lesión de trabajo, sin considerar el tiempo transcurrido entre la lesión y la muerte.

- **Incapacidad total permanente:** es cualquier lesión de trabajo que no sea la muerte, la cual incapacita parcialmente y totalmente a un trabajador para proseguir cualquier ocupación lucrativa o que da como resultado la pérdida o la completa inutilidad de cualquiera de los siguientes órganos en un accidente:
 1. Ambos ojos
 2. Un ojo y una mano, un brazo, una pierna o un pie.
 3. Dos de cualquiera de las siguientes partes, pero no sobre el mismo miembro mano, brazo pie o pierna

- **Incapacidad parcial permanente:** es cualquier lesión de trabajo que no cause la muerte o incapacidad total permanente, pero que redunde en la completa pérdida, inutilidad de cualquier miembro o parte de un miembro del cuerpo, o cualquier menoscabo

permanente de las funciones del cuerpo o parte de él que prescinda, o sin considerar cualquier incapacidad preexistente en el miembro lesionado o cualquier menoscabo anterior en las funciones del cuerpo

- **Incapacidad total temporal:** es cualquier lesión que no causa la muerte o incapacidad total permanente o parcial permanente, pero que sí resulta en uno o más días de incapacidad.
- **Lesión incapacitante (referida algunas veces como lesión con pérdida de tiempo):** es la lesión de trabajo que resulta en muerte, incapacidad total permanente, incapacidad parcial permanente o incapacidad total temporal.
- **Lesión de tratamiento médico:** es una lesión que no causa la muerte, incapacidad total permanente, incapacidad parcial permanente o una incapacidad total temporal, pero que requiere tratamiento médico o de primeros auxilios.

1.4. Accidente

Es un acontecimiento no deseado, que da por resultado un daño físico (lesión o enfermedad ocupacional) a una persona o daño a la propiedad (equipos materiales y/o ambiente). Generalmente es la consecuencia del contacto con una fuente de energía (cinética, eléctrica, química, térmica, etc.), por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura. Generalmente es la consecuencia de una serie de factores no controlados, los cuales se clasifican en dos grandes grupos: *factores*

humanos (actitudes inseguras) y los *factores de trabajo* (condiciones inseguras), que tienen una frecuencia de 90 y 10 % respectivamente, en cuanto a la ocurrencia de los casos.

1.5. Incidente

Conocido también como casi accidente, es un acontecimiento no deseado que bajo circunstancias diferentes pudo haber resultado en daño físico, lesión o enfermedad ocupacional o daño a la propiedad. En muchos casos, tienen que ver con la pérdida de equipos, materiales, etc., o en lesiones menores o de primeros auxilios, que generalmente no son contabilizados dentro de las estadísticas de accidentes.

1.6. Costo de los accidentes

Estos se dividen en dos grupos que afectan directamente al proceso productivo. De ambos se ofrece un detalle pormenorizado, aunque no exhaustivo. Asimismo, en la mayoría de los casos son susceptibles de cálculo para cada accidente o incidente.

1.6.1. Costos directos

Todos aquellos en que se incurre derivados de un accidente o lesión; asimismo se puede decir que incluye el tiempo pagado, pero no trabajado, de varios empleados como consecuencia directa del accidente y se pueden contabilizar de forma exacta, por ejemplo:

- **Traslados:** comprende gastos de traslado a un centro hospitalario o clínica para tratamiento de la lesión.

- **Mano de obra directa:** representa los pagos que se realizaran a los empleados que han sufrido las lesiones de trabajo y no serán cubiertos por ninguna clase de seguro.
- **Gastos médicos:** comprende las facturas pagadas a facultativos por los servicios médicos profesionales requeridos para el tratamiento de la lesión ocurrida.
- **Clínicas:** son los gastos de hospitalizaciones en el caso sean cubiertos por la empresa; asimismo se deben de incluir las visitas a clínicas posteriores o de seguimiento que sean indicadas o necesarias, según la gravedad del caso.
- **Medicinas:** Comprende todos los gastos de tipo farmacéutico, como recetas y complementos de las mismas que sean cubiertos por la empresa.
- **Indemnizaciones:** es el resarcimiento por el daño o perjuicio a la integridad física del trabajador durante la lesión ocurrida; también en caso de lesiones incapacitantes del tipo permanente o que no le permitan desarrollar una labor productiva al 100% de sus capacidades físicas. Asimismo esta categoría todos los gastos generados por una lesión clasificada como fatalidad o muerte, y los gastos post mortem que se deban de cubrir.

- **Salarios adicionales:** éstos incluyen los salarios del personal que cubre el puesto, así como el supervisor que deberá de disponer de más tiempo para evaluar la adaptación del nuevo trabajador al puesto que cubre.
- **Entrenamiento:** gastos de entrenamiento para el nuevo trabajador y el tiempo que sea necesario para que realice las competencias del puesto en su totalidad.
- **Gastos legales o representaciones:** en casos de demandas del tipo legal, cuando estas deben de ser cubiertas por la empresa esta, que incluye, representación y asesoría legal.
- **Pago de deducibles al seguro:** es la parte de un seguro que debe ser cubierta por la empresa, ya sea por gastos de hospitalización, cobro de seguro post mortem u otros.

1.6.2. Indirectos

Son todos aquellos que no se perciben directamente, pero que deben de ser cubiertos como consecuencia de un accidente o un incidente, estos generalmente representan el 80% total del costo del accidente o lesión, la mayoría de los cuales pueden denominarse costos ocultos, por ejemplo:

- **Tiempo perdido :** éste comprende la producción perdida, paro de línea de producción; se refiere a la parte productiva exclusivamente.

- **Tiempo extra de los supervisores:** los sueldos o salarios que sean cubiertos por reemplazar el puesto de trabajo, mientras éste sea vuelto a ocupar de manera formal.
- **Tiempo del personal no involucrado, que se abstuvo de realizar sus actividades cotidianas, para observar la ocurrencia y consecuencia del mismo:** éste contempla los paros de otras líneas, ya sea por trabajadores que auxilian o que simplemente observan el desarrollo de la lesión o accidente.
- **Tiempo utilizado para limpieza:** tiempo del personal involucrado en limpieza de instalaciones, maquinaria, equipo, producto o todo lo que haya sido expuesto a las consecuencias de la lesión.
- **Costo de emplear reemplazantes:** esta categoría comprende los gastos de selección, reclutamiento y evaluación del personal que sustituye a la víctima de la lesión.
- **Entrenamiento de empleados nuevos para cubrir el puesto:** este incluye el proceso de inducción al puesto del nuevo empleado o la persona que cubra el puesto, mientras regresa el operario titular.

- **Costo de oportunidad:** se refiere a la posible pérdida ocurrida por la inversión no realizada, porque se cubren los costos del accidente.
- **Costos de los daños a la propiedad (daño a edificios, daño a los equipos, daño a los productos y materiales):** costos de los equipos que no podrán ser reparados o reacondicionados para continuar funcionando dentro de la empresa.
- **Demoras en la producción:** tiempo que no se podrá producir, que comprende desde el momento del paro producido por el accidente, hasta cuando se desarrolle la producción de nuevo en forma total.
- **Costos misceláneos sin asegurar (costo del sobre tiempo):** es el costo de los incisos propios de cada organización, que no son tomados en cuenta en esta descripción.
- **Tiempo de administración:** costo del tiempo invertido por gerentes, jefes, coordinadores y todo el personal administrativo que intervenga y deje a un lado sus funciones básicas para atender o auxiliar en el evento.
- **Reparación de maquinaria y equipos:** reparación y repuestos de maquinaria o equipos, que sea necesario poner a funcionar de nuevo.

- **Reposición de maquinaria y equipos:** costo de reponer o reemplazar un equipo o maquinaria, que tendrá que ser desechada como producto del accidente o lesión.

1.7. Actos inseguros

El acto inseguro es la violación de un procedimiento de seguridad aceptado, que puede provocar un accidente, entre los cuales se pueden mencionar:

- **Operar sin autorización:** tomar un equipo o maquinaria sin la autorización o permiso de trabajo escrito, y que no contemple los requerimientos mínimos de seguridad para ser usado.
- **No llamar la atención o asegurar:** no rotular o asegurar por medio de un bloqueo físico un panel de control o la instrumentación, que active o provea de energía a un equipo.
- **Operar a una velocidad inadecuada:** sobre revolucionar un equipo, manejar montacargas a velocidades superiores a las establecidas en los lugares de uso, y sobredimensionar la capacidad ya establecida de un equipo.
- **Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad:** anular paros de emergencia, eliminar o desactivar guardas o

protecciones diseñadas para la eliminación o disminución de un riesgo.

- **Usar equipo defectuoso:** utilizar equipo de protección personal, que no cumpla con las normas mínimas para su uso adecuado.

- **No usar el equipo de protección personal:** esto ocurre cuando se rehúsa a usar el equipo de protección personal, o utilizar el no apropiado a la tarea que se desarrolla.

- **Cargar o ubicar incorrectamente:** consiste en manejar cargas de forma inadecuada y sin seguir los procedimientos aceptados. Ubicar cargas que obstruyan equipos de emergencia o salidas de emergencias.

- **Levantamiento incorrecto:** usar técnicas de elevación que ponen en riesgo la integridad física de la persona, así como utilizar montacargas de modo inadecuado o para elevar personas.

- **Adoptar una posición incorrecta:** realizar las tareas sin seguir o cuidar la ergonomía del puesto de trabajo.

- **Mantenimiento del equipo cuando está funcionando:** realizar lubricación, reparaciones o cualquier rutina de trabajo, mientras el equipo sigue trabajando.

- **Bromas en el lugar de trabajo:** bromear o mofarse de los compañeros de trabajo, de modo que esta conducta genere un riesgo en el puesto de trabajo.

- **Alcohol y drogas:** abuso de sustancias no controladas, dentro o fuera del lugar de trabajo.

- **Abuso de sustancias tales como analgésicos, antidepresivos y medicamentos que inducen al sueño:**
uso de alguna de estas sustancias sin la prescripción facultativa correspondiente.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

2.1. Descripción del proceso

Parte fundamental del proceso de preparación de néctares de fruta es la fase de realización de concentrados, los cuales contienen la pulpa y parte las propiedades básicas que diferencia a un néctar de un jugo o un refresco; los concentrados se preparan en una línea de producción denominada fajas y molienda, la cual fue instalada por la empresa italiana Rossi Cattelli; a continuación, se detallan los pasos o fases del proceso:

Para preparar el concentrado, que sirve como base para la preparación de néctares de fruta, inicia su proceso al momento de ser transportada en sacos o costales, que son descargados en el área de almacenamiento, denominada galera de fruta. Se almacenan en canastas de 29 libras cada una o en sacos de 92 libras, y se colocan en tarimas de 20 costales o 40 canastas.

La fruta pasa por un proceso de lavado, cocción, molienda, despulpado y evaporización, hasta convertirse en concentrado, que es almacenado en bolsas asépticas de 500 libras.

Los toneles con concentrado son almacenados en bodega de materia prima durante aproximadamente 1 año; en cada tonel, se indica qué tipo de concentrado es el que se almacena, grado Brix, fecha de preparación y fecha de vencimiento.

2.1.1 Proceso de molienda de fruta

De un área destinada dentro de la planta para colocar la fruta, es traída en tarimas por medio de los montacargas; se colocan las tarimas para que los operarios puedan descargarla en la banda transportadora.

Las tarimas son descargadas en forma manual; para que las cajas realicen el recorrido por la banda transportadora; al finalizar este recorrido las cajas giran 90°, hasta depositar su contenido en la banda de lavado luego las cajas continúan su recorrido hacia la rampa de descenso, donde al finalizar la misma se encuentran dos operarios que ordenan las cajas en tarimas listas para ser llenadas con fruta de nuevo.

Sí la tarima contiene costales, se colocan los operarios en dos plataformas de descarga en la parte superior de la banda transportadora, para que vacíen la fruta de los costales y la misma caiga en la banda de lavado directamente.

La fruta inicialmente pasa al lavado en agua fría; hace un recorrido horizontal, luego inicia un recorrido en una banda transportadora a 30° de inclinación aproximadamente; en la parte inferior de la banda, hay cuatro tubos con cuatro chorros cada uno que lanzan agua a presión para efectuar una mejor limpieza a la fruta. La fruta cae a otra banda paralela a la anterior donde el recorrido es horizontal.

La fruta inicia un recorrido inclinado sobre una rampa a 30° de inclinación, para caer al final a otra rampa donde es sometida a un lavado con agua caliente, para realizar la cocción de la fruta; posteriormente pasa a la faja de selección, y de ahí a otra rampa a 30° de inclinación con un sistema de ocho tubos con seis chorros cada uno.

Luego cae a una banda de selección, donde separan la fruta en mal estado, hojas, troncos y cualquier otro elemento que pudiera contaminar el producto; una vez limpia la fruta, ésta ingresa a un tanque de cocimiento denominado Hot Break, que se encarga de moler la fruta y terminar su cocción en aproximadamente 30 minutos.

La fruta cocinada es trasladada a los tanques de almacenamiento (Tanque Holding), pasando por un intercambiador de calor de 4 metros de largo, donde por medio de vapor es reducida la temperatura de concentrado, después hace un recorrido por tubería hasta un molino, posteriormente pasa a un pulpero que separa el concentrado líquido y retira el residuo sólido que es enviado a toneles para ser desechado; el líquido es llevado a dos tanques de almacenamiento con capacidad de 2700 galones de capacidad cada uno; se espera hasta que se tengan un nivel de aproximadamente 1300 galones de líquido, y al llegar a este nivel de concentrado se envía el concentrado por una tubería hasta los evaporizadores.

Aquí es donde se extrae el agua por medio del vapor y se aumenta el nivel de concentración por medio de los cuatro tanques evaporizadores; cada tanque realiza un efecto distinto en el concentrado de fruta. El primer efecto se encarga de reducir la cantidad de líquido; el segundo

reduce cualquier nivel de agua que aun exista; el tercer efecto termina el nivel de concentrado y en el último se almacena el concentrado para ser enviado al tanque de llenado de la línea aséptica, para que se puedan empezar llenar las bolsas asépticas, que permitan realizar el llenado las el producto, que debe estar a una temperatura menor de 313° F.

Cada 20 minutos se toman 3 muestras de laboratorio para verificar la temperatura, nivel de Brix, pureza y nivel de vitamina C. Posteriormente es transportado hasta el final de la banda donde; un polipasto lleva los toneles hacia una balanza digital; mientras se pesa el contenido de concentrado, otra persona llena la boleta de contenido, que después será introducida al tonel y luego los transporta hasta la tarima donde es sellado por dos operarios que le dan forma al tonel, anotan los datos en la boleta exterior y ponen la tapadera y los cinchos, hasta tener los ocho toneles sellados; el polipasto los transporta al área de espera, para luego ser llevados a la bodega de concentrados.

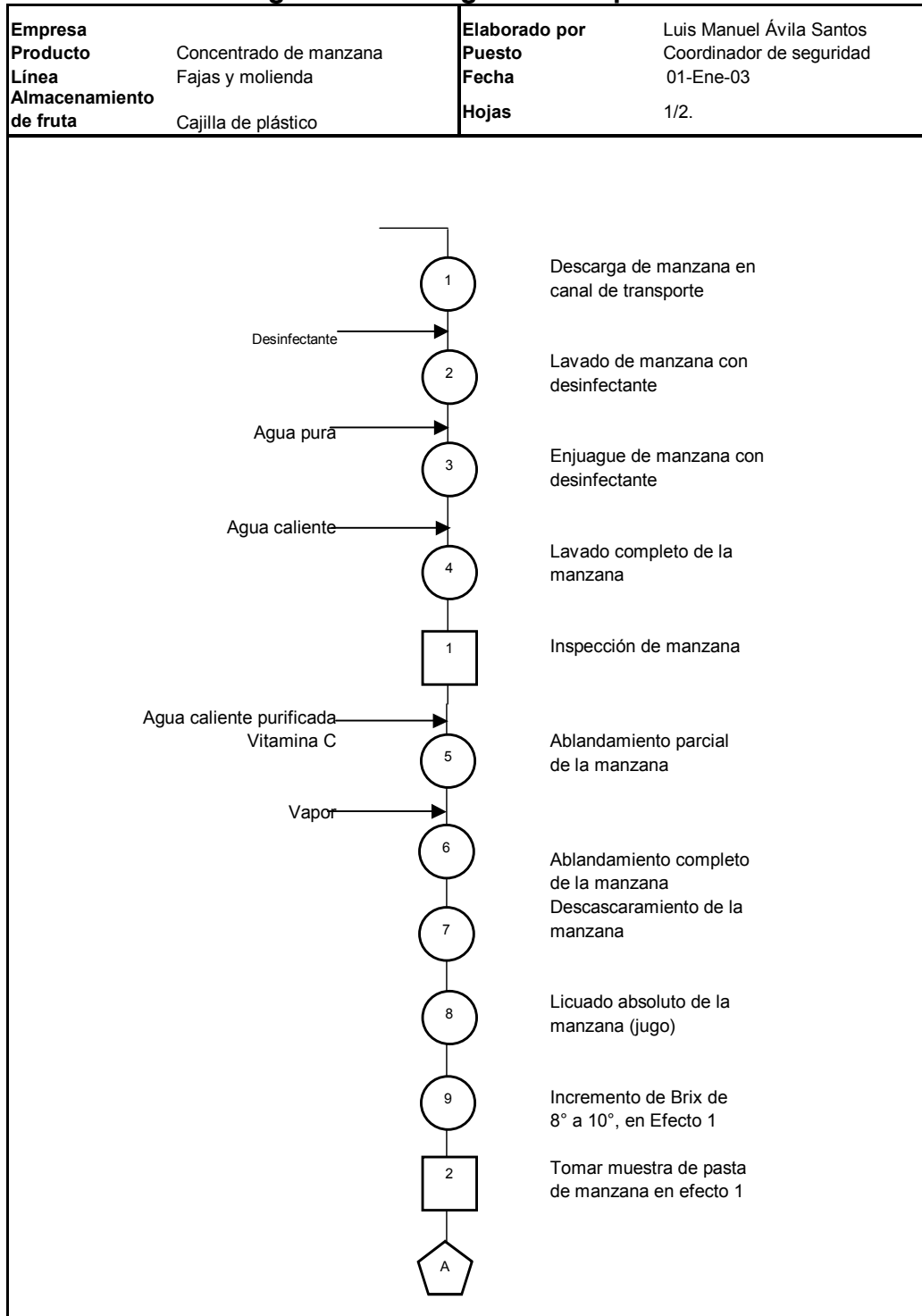
2.1.2. Puestos de trabajo.

- **Descargadores de la fruta:** son las personas encargadas de colocar las cajas en la banda transportadora o sacar la fruta de los costales.
- **Selección de la fruta:** esta operación se realiza de forma intermitente (5 minutos de trabajo y 5 minutos de ocio), mientras la fruta pasa por el Hot Break; durante 5 minutos se recolecta la fruta en mal estado y se descarta del proceso, después tienen el periodo de ocio, mientras la fruta es cocinada. Sí la fruta no ha permanecido mucho tiempo a la intemperie, entonces el trabajo es mínimo para el operario.

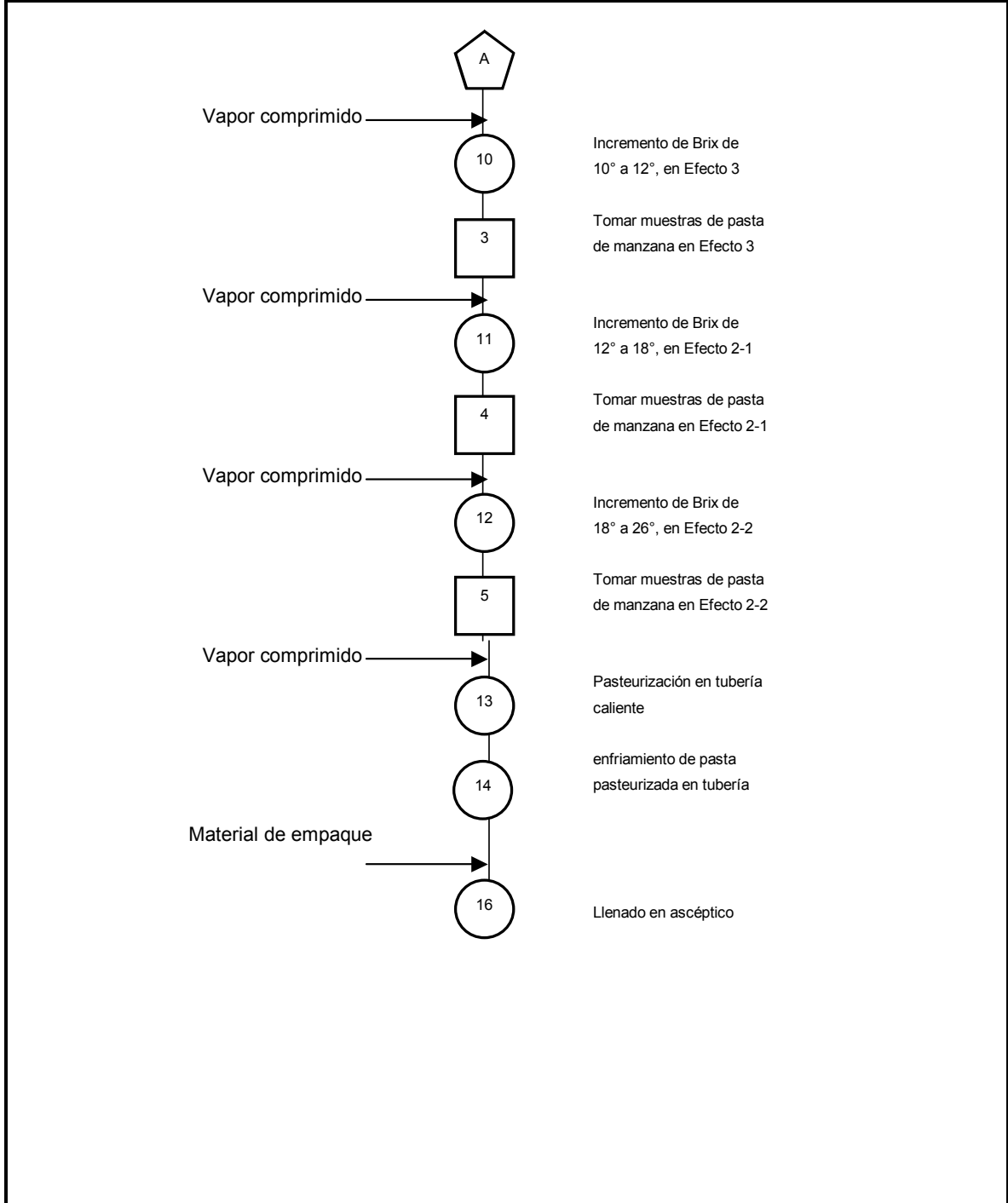
- **Operador de fajas:** es la persona que se encarga de que las líneas de lavado y para el Hot Break corran, desde que se descarga la fruta hasta que llegan a los tanques de reposo; además, es la persona encargada de agregar Vitamina C al Hot Break.
- **Recolector de pulpa:** esta persona se encarga de cambiar toneles donde se depositan los desechos de la fruta procesada.
- **Operador de evaporadores:** es la persona que se encarga de verificar el volumen en el tanque de espera y de transportar la fruta líquida al evaporizador, para que al realizar los cuatro efectos en el evaporizador, se traslade a la línea aséptica ya con consistencia de concentrado de fruta a un nivel aproximado de 24° Brix.
- **Llenador:** se encarga de colocar las bolsas asépticas dentro de los toneles, de halarlos a la llenadora, colocar las boquillas de las bolsas dentro de la llenadora, y luego que el tonel continuó dentro de la faja para que sea pesado.
- **Encargado de toneles:** (grúa) esta operación consiste en colocarle las abrazaderas de la grúa alrededor del tonel, llevarlo a la balanza electrónica, esperar que la persona encargada tome los datos y luego llevarlo a la tarima.

- **Llenador de boletas:** se encarga de llenar la papeleta que lleva el tonel con información del producto; datos como el tipo de concentrado, grado Brix del concentrado, fecha de producción, fecha de vencimiento, peso del tonel (neto y bruto).
- **Formador de toneles:** los toneles al ser apilados por el montacargas se deforman; esta persona está encargada de formarlos de nuevo, colocar la boleta dentro del tonel, escribir la información de la boleta fuera del tonel y colocar las tapaderas y cinchos del tonel, para que quede sellado. Debe de colocar en una tarima cuatro toneles y al formar dos tarimas debe llamar al operador de montacargas, para que los toneles sean transportados a la bodega de concentrados.
- **Auxiliar de supervisión:** es el encargado de resolver algún problema que se presente en el área y además ayuda al formador de toneles a colocar los cinchos a los toneles.
- **Analista de laboratorio:** es el encargado de tomar muestras cuando ingresa la fruta, para su aprobación o no, además, toma muestras del producto terminado y realiza el análisis correspondiente para verificar que se cumpla con los estándares requeridos.
- **Lavadores:** son los encargados de realizar la limpieza y sanitización de la línea durante el proceso, al finalizar y cuando inicia.

2.1.3. Diagramas de operaciones y flujo del proceso
Figura No. 1 Diagrama de operaciones



Empresa		Elaborado por	Luis Manuel Ávila Santos
Producto	Concentrado de manzana	Puesto	Coordinador de seguridad
Línea	Fajas y molienda	Fecha	01-Ene-03
Almacenamiento de fruta	Cajilla de plástico	Hojas	2/2.



RESUMEN DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Producto	Concentrado de manzana	Elaborado por	Luis Manuel Ávila Santos
Línea	Fajas y molienda	Puesto	Coordinador de seguridad
Almacenamiento de fruta	Cajilla de plástico	Fecha	01-Ene-03
		Hojas	1/1.




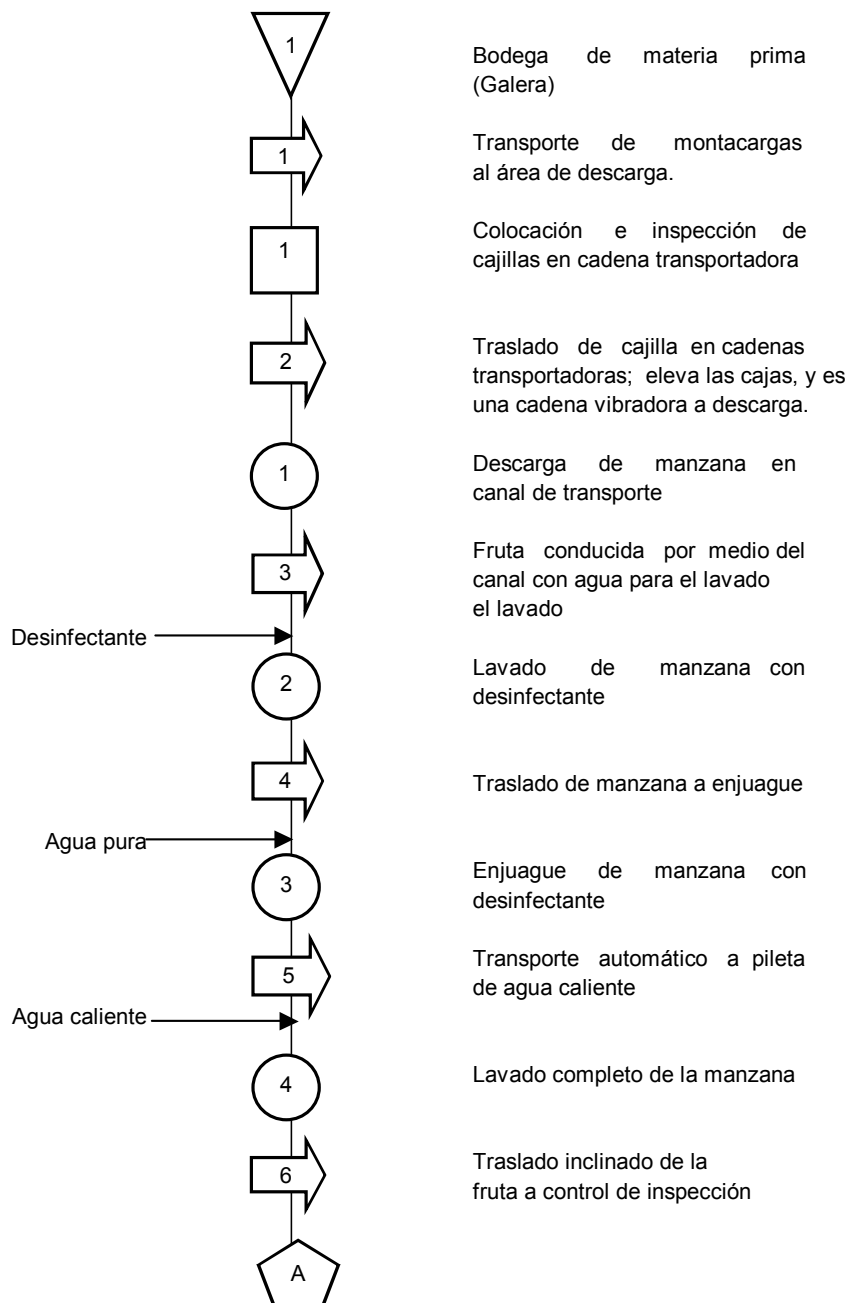
ACTIVIDAD	SIMBOLO	No.
Operación		15
Inspección		5
Combinada		0

Figura No. 2 Diagrama de flujo del proceso

Línea	Fajas y molienda	Elaborado por	Luis Manuel Ávila Santos
Producto	Concentrado de fruta	Puesto	Coordinador de seguridad
Almacenamiento de fruta	Cajilla de plástico	Fecha	01-Ene-03
		Hojas	1/4.



Bodega de materia prima (Galera)

Transporte de montacargas al área de descarga.

Colocación e inspección de cajillas en cadena transportadora

Traslado de cajilla en cadenas transportadoras; eleva las cajas, y es una cadena vibradora a descarga.

Descarga de manzana en canal de transporte

Fruta conducida por medio del canal con agua para el lavado el lavado

Lavado de manzana con desinfectante

Traslado de manzana a enjuague

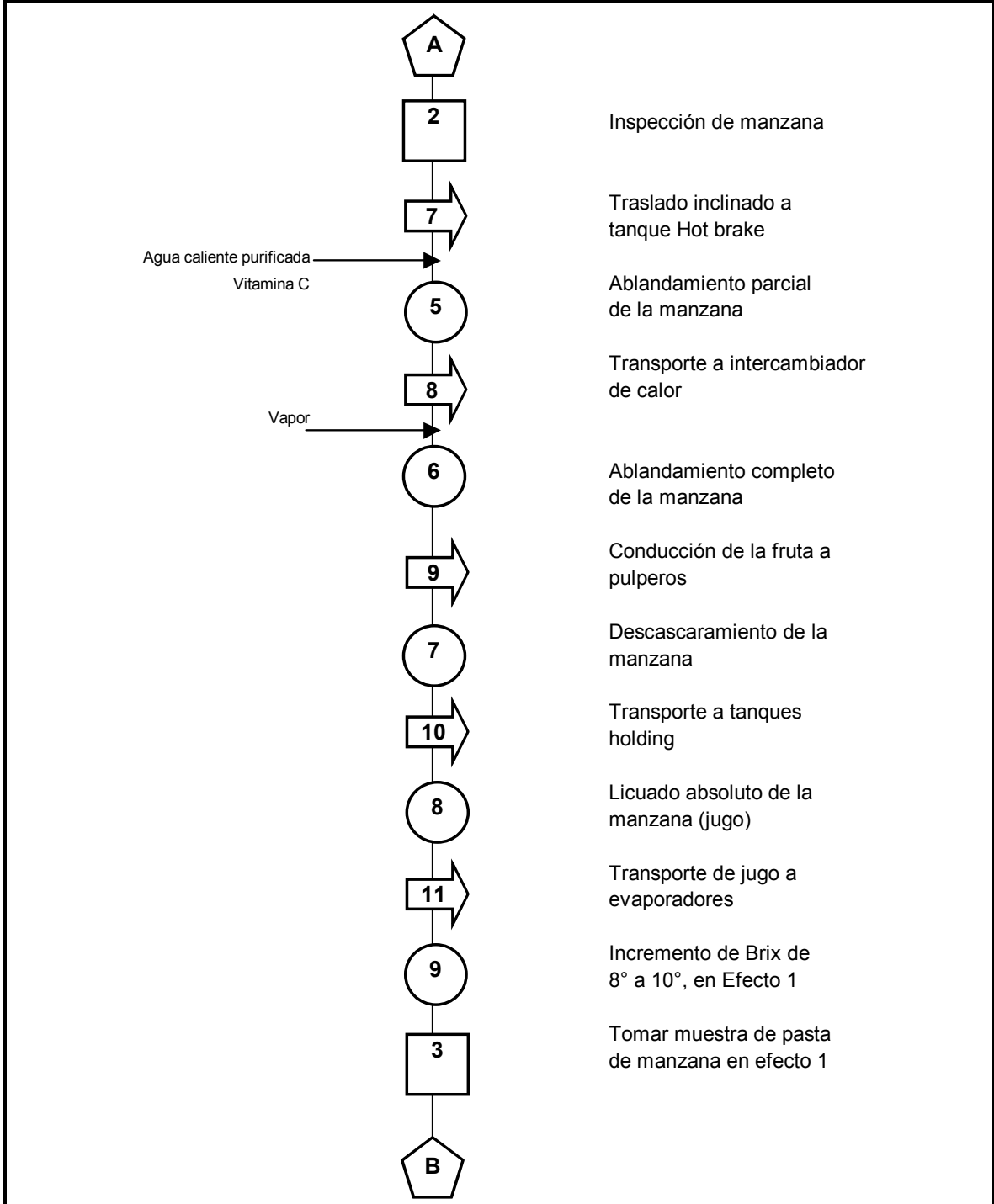
Enjuague de manzana con desinfectante

Transporte automático a pileta de agua caliente

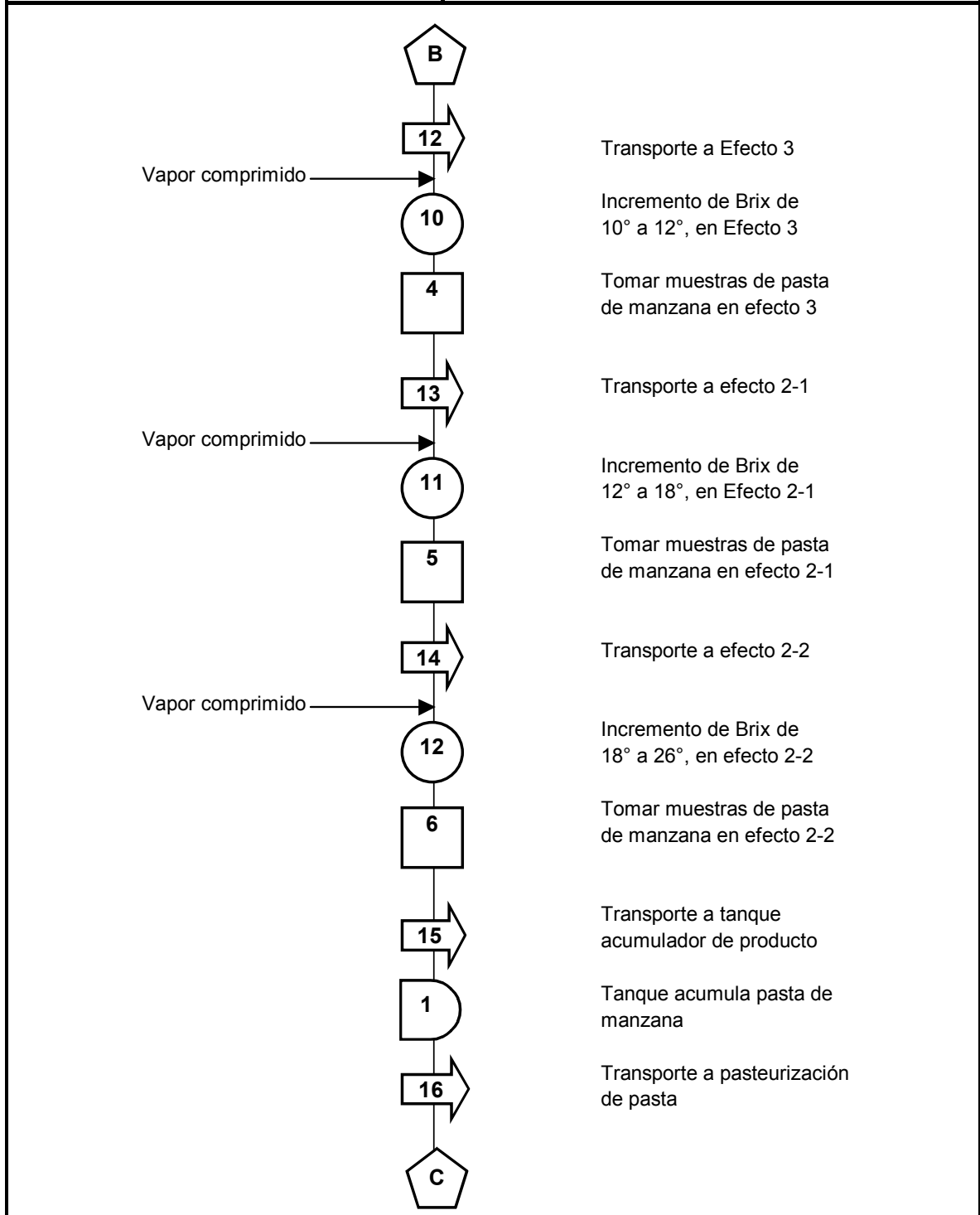
Lavado completo de la manzana

Traslado inclinado de la fruta a control de inspección

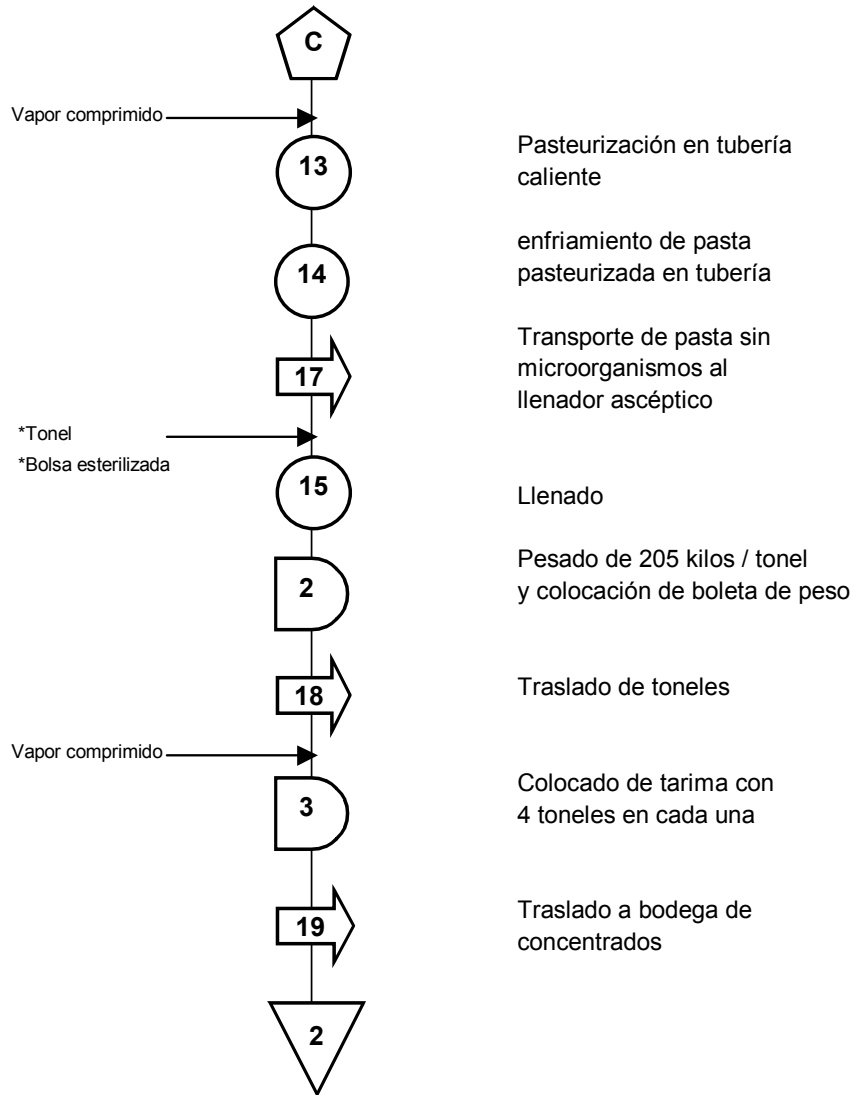
Línea	Fajas y molienda	Elaborado por	Luis Manuel Ávila Santos
Producto	Concentrado de fruta	Puesto	Coordinador de seguridad
Almacenamiento de fruta	Cajilla de plástico	Fecha	01-Ene-03
		Hojas	2/4.



Línea	Fajas y molienda	Elaborado por	Luis Manuel Ávila Santos
Producto	Concentrado de fruta	Puesto	Coordinador de seguridad
Almacenamiento de fruta	Cajilla de plástico	Fecha	01-Ene-03
		Hojas	3/4.









Línea	Fajas y molienda	Elaborado por	Luis Manuel Ávila Santos
Producto	Concentrado de fruta	Puesto	Coordinador de seguridad
Almacenamiento de fruta	Cajilla de plástico	Fecha	01-Ene-03
		Hojas	4/4.



RESUMEN DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

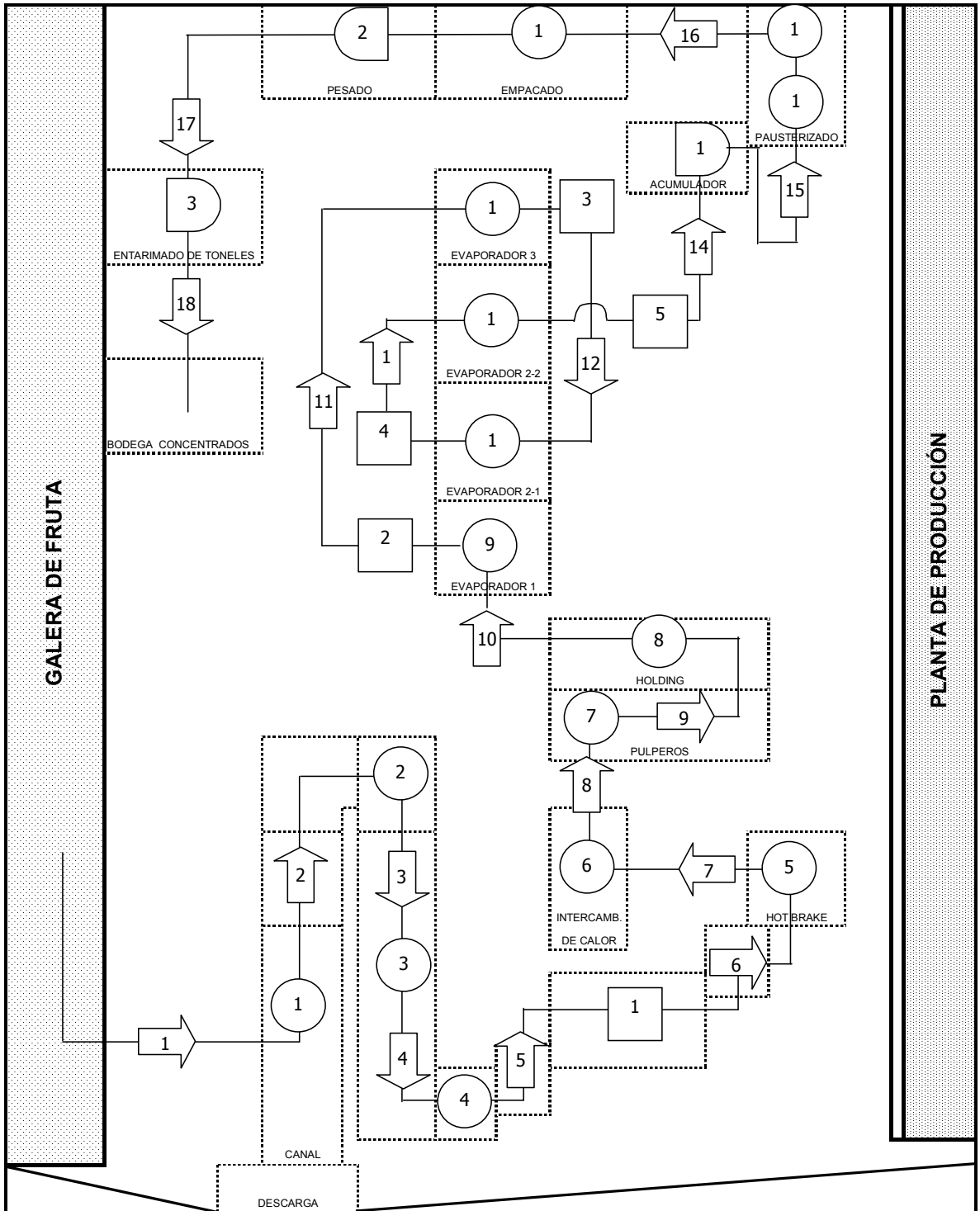
Línea	Fajas y molienda	Elaborado por	Luis Manuel Ávila Santos
Producto	Concentrado de fruta	Puesto	Coordinador de seguridad
Almacenamiento de fruta	Cajilla de plástico	Fecha	01-Ene-03
		Hojas	1/1.

RESUMEN DFP

ACTIVIDAD	SIMBOLO	No.
Operación		15
Inspección		6
Combinada		0
Demora		3
Bodega		2
Transporte		19
TOTAL		45

2.1.4. Diagrama de recorrido

Figura No 3. Diagrama de recorrido



2.2. Materias primas involucradas en el proceso

- **Fruta:** las frutas utilizadas en dicho proceso son, piña, manzana y pera o perote, todas ellas son de origen nacional cultivadas por agricultores de las regiones nororiente y sur occidente de nuestro país. Todas las frutas antes de ser involucradas en el proceso pasan por un exhaustivo control de calidad en el cual se evalúa, el peso, el sabor, el grado de acidez (Ph), cantidad de sólidos disueltos, etc.
- **Vapor:** es el producto de la exposición del agua a una fuente de calor, que generalmente es generado por una caldera, cuya calidad se mide por medio del título o calidad del vapor, que indica la cantidad de vapor seco obtenido en la mezcla.
- **Agua:** producto químico de fórmula H_2O ; antes de ingresar al proceso de producción pasa por el clorinador para ser potabilizada.
- **Vitamina C:** el ácido ascórbico es preservante acidulante de la formulación
- **Toneles:** depósitos de metal de forma cilíndrica con tapa de metal, donde se alojan las bolsas asépticas que contiene los concentrados.
- **Bolsa aséptica:** es una bolsa de material estéril, que es utilizada como envase primario o que tiene contacto directo con el producto;

cuenta con un sello a presión el cual garantiza la calidad y la inocuidad del producto.

- **Tarimas:** estructuras de madera especialmente diseñadas para ser transportadas por medio de montacargas, así como para soportar y transportar los toneles y las frutas con las que se preparan los concentrados.
- **Etiquetas:** adhesivos que se colocan en los toneles, con el fin de identificación, en los cuales se anotan los datos más relevantes como: fecha de fabricación, hora de llenado, turno, encargado de la línea, descripción del producto, lote de producción, peso, densidad, etc.
- **Gas Argón:** elemento químico que es agregado al producto para garantizar su inocuidad y preservación, la cual se logra por medio del desplazamiento del volumen de aire, que esta presente en la bolsa en el momento del llenado.

2.3. Maquinaria y equipo del proceso

- **Banda transportadora de fruta:** es la banda de material plástico que transporta las frutas de un punto a otro durante el proceso de producción.
- **Hot Break:** es el tanque de acumulación en donde se calienta el producto obtenido de pasar la fruta por el proceso de limpieza con agua fría y caliente, respectivamente.

- **Bombas:** son los elementos mecánicos accionados por energía eléctrica; su función básica es impulsar la mezcla, producto o agua de un punto a otro por medio de la acción mecánica. Dentro del proceso, se cuenta con diferentes tipos de bomba, entre las cuales están: desplazamiento positivo, de alabes, etc.

- **Intercambiador de calor:** sistema de tuberías y concentración de vapor, en el cual se cambia la temperatura del producto hasta los niveles deseados en el proceso.

3. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE TRABAJO

3.1. Definición de riesgos

Los riesgos se pueden definir como los peligros potenciales a los que se encuentran expuestos los trabajadores dentro del área de producción a ser estudiada. Asimismo los riesgos físicos se derivan de las condiciones del medio ambiente de trabajo; que responden a leyes físicas y aquellas situaciones que predisponen a accidentes o enfermedades profesionales. Puede ser que algunos de ellos actúen en forma independiente o en conjunto. También se pueden definir por medio de la evaluación de riesgos que no es un fin en sí misma. Es un medio para alcanzar un fin; que consiste en controlar los riesgos para evitar daños a la salud derivados del trabajo (accidentes y enfermedades profesionales), con ahorro de los costos la propia organización.

Los riesgos se dividen en cinco grupos:

- **Contacto:** la víctima es golpeada o golpea un objeto; dentro de esta clasificación están:
 - Golpeado contra
 - Golpeado por

- **Atrapado:** la víctima es atrapada sobre, o atrapada dentro o atrapada entre objetos.

- **Caída:** la víctima cae al nivel del suelo o a un nivel más bajo.

- **Esfuerzo excesivo:** la víctima realiza presión excesiva, o trabaja en un ambiente sin control ergonómico; también se incluyen las técnicas inadecuadas de elevación.

- **Exposición:** en este tipo de riesgo, la víctima entra en contacto con alguno de estos agentes:
 - Electricidad
 - Calor
 - Frío
 - Radiación
 - Cáusticos
 - Ruido
 - Sustancias tóxicas o nocivas
 - Proyección de sólidos o fluidos

3.2. Factores que provocan los accidentes

Se pueden definir como una peculiaridad destacable en las instalaciones de proceso en que suele existir interrelación entre riesgos y sus factores causales, que según las circunstancias desencadenantes

generan diferentes niveles de peligrosidad y de gravedad de sus consecuencias.

Debido a que los factores tienen influencia directa con el aumento o la disminución de un riesgo dentro del lugar de trabajo, éstos deben de dividirse en dos grupos:

3.2.1. Factores humanos

Conocidos también como factores personales, dentro de los cuales se pueden mencionar:

- **Falta de habilidad o conocimiento:** no se tiene el conocimiento o la habilidad mínima requerido para desarrollar una operación específica.
- **El modo correcto toma más tiempo y/o requiere más esfuerzo:** el desarrollo de todos los pasos de una operación puede tomar mas tiempo, por lo que al obviar se incrementa el riesgo o al desarrollar un esfuerzo menor al mínimo requerido o especificado en un procedimiento estándar de operación.
- **No completar los pasos de los procedimientos estándares es aceptado o premiado:** la supervisión o jefatura acepta y otorga reconocimientos a las personas que no siguen o cumplen con los procedimientos establecidos para una tarea.

- **La persona piensa que no hay beneficio personal en hacer el trabajo siempre de acuerdo con las normas:** el supervisor o jefatura inmediata no ha demostrado de forma contundente los beneficios que se obtienen al realizar el trabajo, de acuerdo con un procedimiento establecido.
- **No conocer suficientemente los riesgos y su prevención:** no tener acceso a los manuales o improvisar trabajadores para una tarea de riesgo mediano a alto, así cómo hacer las tareas sin la prevención previa o precauciones básicas para hacerlas de un modo seguro.
- **Insuficiente formación y adiestramiento en el trabajo:** son los procesos de adiestramiento bajos en cuanto la inducción al puesto de trabajo y a las tareas que le competen al mismo.
- **Carga psíquica excesiva:** esta generalmente relacionada con problemas familiares o de baja autoestima, falta de cumplimiento de metas individuales, los cuales son generadores de insatisfacción.
- **Errores de operación:** fallas en la operación generada por cualquiera de los factores mencionados en esta sección.
- **Desconexión de sistemas de seguridad a causa de frecuentes falsas alarmas:** eliminación o supresión de sistemas de seguridad, como paros o alarmas debido a avisos erróneos o falsos, que disminuyen la confianza en los mismos.

- **Confusión de sustancias peligrosas:** por el desconocimiento de la rotulación uso o exposiciones innecesarias a sustancias peligrosas.
- **Incorrecta reparación o trabajo de mantenimiento:** son reparaciones incompletas o con materiales de baja calidad, que no cumplen con los requerimientos del fabricante u omisión de las recomendaciones generadas por el fabricante.
- **Realización de trabajos no autorizados:** consiste en realizar una tarea para la que no se fue entrenado o sin la autorización o permiso de trabajo requerido para el mismo.
- **Problemas culturales:** son las creencias de que realizar el trabajo de la forma insegura es lo correcto, o así se ha hecho siempre, y no se debe cambiar el modo para hacerlo de la forma correcta.

3.2.2. Factores de trabajo

Son producto, de un bajo estándar en el control de las condiciones de trabajo o ambientales, en las que el individuo desarrolla su labor productiva, dentro de este grupo podemos mencionar:

- **Falta de procedimientos operacionales o estándares de trabajo:** no se cuenta con la documentación de seguridad o los procedimientos del fabricante de cada equipo o maquinaria.
- **Comunicación inadecuada de expectativas relativas a procedimientos o estándares:** los métodos utilizados para la transmisión de la información no son los adecuados o los canales de información se truncan, de modo que no se maneja la misma información en todos los niveles de la organización involucrados en la tarea.
- **Herramientas o equipos inadecuados:** son herramientas no apropiadas a la tarea, uso de equipos de protección no apropiados o de deficiente calidad y sin cumplimiento de normas.
- **Diseño inapropiado frente a presión interna, fuerzas externas, corrosión del medio y temperatura:** es el diseño, sin tomar en cuenta diagramas de ergonomía o del tipo hombre máquina, factores del ambiente interno y del entorno que no facilitan el desarrollo de las tareas.
- **Fallos de elementos, como bombas, compresores, ventiladores, agitadores, etc.:** inconsistencias en el manejo de la gestión del sistema de mantenimiento preventivo, lo que redundará en fallos durante la operación del sistema.
- **Fallos de sistemas de control (sensores de presión y temperaturas, controladores de nivel, reguladores de flujos,**

unidades de control computarizadas, etc.): sistemas mal calibrados como sensores de presión y temperatura que reflejan datos deficientes en cuanto a su exactitud.

- **Fallos de sistemas específicos de seguridad (válvulas de seguridad, discos de ruptura, sistemas de alivio de presiones, sistemas de neutralización, avisadores, etc.):** eliminación de paros de emergencia o sistemas controladores de equipos específicos e instalados para la protección de los trabajadores.
- **Fallos de juntas y conexiones. Alteraciones incontroladas de los parámetros fundamentales del proceso (presión, temperatura, flujo, concentraciones):** sellos mecánicos en mal estado o con bajo control de calidad en su instalación, compra, etc.
- **Fallos en la adición manual de componentes químicos:** falta de experiencia en la formulación de compuestos para limpieza, calibración de equipos y /o sistemas específicos de la empresa y del proceso de producción. Fallos en los servicios, como:
- **Insuficiente aporte de vapor:** es la pérdida de presión en el sistema de suministro de vapor a la planta de producción y subsistemas del mismo.
- **Corte del suministro eléctrico:** suspensión del suministro eléctrico, por fallo en proveedor del servicio o por causas naturales, como tormentas, terremotos, etc.

- **Ausencia de aire comprimido:** es la pérdida de la presión en la línea de suministro de aire comprimido por razones como: falla de válvulas, accesorios, tuberías, líneas de suministro exterior e interior, etc.
- **Fallos en los procedimientos de parada o puesta en marcha:** Incumplimiento de los parámetros establecidos por el fabricante de los equipos, para inicio o finalización de un proceso en específico.
- **Formación de subproductos, residuos o impurezas, causantes de reacciones colaterales indeseadas:** mezcla inapropiada de componentes químicos que pueden producir subproductos no esperados, los cuales pueden afectar el desarrollo de las tareas cotidianas de la organización o comprometer la salud de los trabajadores o la gestión medio ambientalista.

3.3. Auditoría de condiciones de seguridad actuales

Para realizar esta evaluación, se toma como base el método que se describe a continuación:

Recolectar la Información

La información previa es esencial, sobre todo la referente a:

- Normas legales y reglamentos relativos a la prevención de riesgos laborales vigentes en Guatemala (Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo) del IGSS y el Ministerio de Trabajo
- Riesgos conocidos característicos de su sector

- Datos sobre accidentes y enfermedades profesionales, que son generadas por el trabajo dentro de la línea de concentrados de fruta de nuestra empresa
- Datos sobre accidentes y enfermedades profesionales generados por el trabajo, dentro de una línea de concentrados de fruta en industrias relacionadas

Se podría obtener en:

- Publicaciones técnicas del IGSS y oficinas internacionales (OSHA Occupational Safety and health administration), (NIOSH National Occupational Safety and Health), (CDC Center to Disease for Control and Prevention)
- Dentro de nuestros propios archivos y registros de experiencia de lesiones de trabajo

Identificación de peligros inherentes al área de producción de concentrados de fruta.

Es necesario identificar los peligros relacionados con todos los aspectos del trabajo:

- Ambiente general del local de trabajo.
- Maquinaria, herramientas. Instalaciones generales. Medios de transporte interior, (uso de montacargas básicamente y transportadores mecánicos).
- Productos químicos.

- Organización del trabajo (métodos de trabajo así como diagramas de operación y flujo).

Se identifican así:

- Conocimiento teórico
- Observación de las actividades del proceso de producción de concentrados de fruta
- Observación de las condiciones del lugar de trabajo y las estaciones de trabajo
- Inspección de los puestos de trabajo.
- Análisis de los métodos de trabajo (Análisis de seguridad en el trabajo)
- Consulta a sus trabajadores y/o representantes.

Identificación de trabajadores expuestos.

Es necesario identificar a los siguientes trabajadores:

- Trabajadores fijos u operarios con una plaza definida
- Trabajadores que realizan tareas de apoyo (limpieza, mantenimiento que se pueden denominar trabajos varios)
- Subcontratistas o terciarios que realizan trabajos en la línea en estudio

- Personal administrativo de la línea (producción, calidad y mantenimiento)

Se identifican así

- A través del análisis de las tareas realizadas por cada trabajador, por medio de la herramienta del AST
- Por los peligros a los que está sometido cada trabajador en las tareas que realiza.
- Por la consulta a sus trabajadores por medio de entrevistas directas

- **Valoración global de riesgos:** es necesario valorar la probabilidad de que los elementos peligrosos produzcan a los trabajadores un daño (accidente, enfermedad etc.), así como su gravedad en las condiciones en que se utilizan habitualmente en la empresa.

- **Cómo valorar:** se comparan las observaciones realizadas en las etapas anteriores con los requisitos y recomendaciones existentes en:
 - Niveles de exposición a riesgos laborales generados por el desarrollo normal de la producción
 - Instrucciones de uso y mantenimiento de los fabricantes de máquinas y equipos que componen la línea

- Verificar la existencia de rotulaciones de riesgo y prudencia de las etiquetas de los productos químicos, que son utilizados en el proceso
 - Instrucciones de uso y mantenimiento de los sistemas de control que existan (equipos de protección personal, extinguidores, etc.)
 - Guías del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
 - Buenas prácticas de manufactura y sistemas de apoyo implementados en la organización.
- **Evaluación específica de ciertos riesgos:** Esto es en caso no se disponga de conocimientos y medios para la evaluación, en los siguientes casos:
- Riesgos de tecnologías nuevas cambios de maquinaria y equipos.
 - Riesgos para la salud de determinados productos químicos que, sean cambiados a futuro para mejorar las condiciones de trabajo.

Tabla I Resumen de auditoria de condiciones de trabajo

No.	Condición	Riesgo
1	Puerta de paneles eléctricos abierta	Exposición
2	Tubería de drenaje mal colocada	Caída
4	Falta de lámparas de emergencia	Caída
5	Falta rotulaciones	Exposición
6	Procedimiento para entarimado no adecuado	Esfuerzo excesivo
7	Procedimiento para cerrar cajas de drenajes no apropiado	Caída

8	Conexión de secador con una extensión eléctrica no adecuada	Exposición
9	El proceso no es ordenado; puede provocar accidentes	Contacto
10	La forma en que se entarima no ayuda a la ergonomía del operario	Esfuerzo excesivo
11	Extender el techo; actualmente se exponen los trabajadores y el producto a condiciones ambientales	Exposición
12	Las cuchillas que se utilizan no son de seguridad (no tiene ningún tipo de guarda)	Exposición
13	Tuberías de escape de vapor sin identificación	Exposición
14	Tubería de vapor sin aislamiento térmico	Exposición
15	Eje de motor de la bomba de alimentación sin guarda	Atrapamiento
16	Faltan guardas en motores y cadenas	Atrapamiento
17	Faltan rotulaciones de paros de emergencia	Exposición
18	En el serpentín, cuatro, hay un tablero eléctrico sin tapadera	Exposición
20	Aislar tuberías de vapor y de producto	Exposición
21	Fuga de vapor en válvula de serpentín No. 1	Exposición
22	Instalar un sistema para bloquear panel de control de serpentines	Atrapamiento
23	Falta rotulaciones en el paso a evaporadores	Contacto
24	Sobre el serpentín No. 5, hay una tubería de producto sostenida por un alambre	Contacto
25	Escalera cerca de los serpentines que no tiene canasta	Caída
26	No hay escalera dentro de los evaporadores por lo que la limpieza es muy dificultosa	Caída

3.4. Definición de las operaciones críticas

El criterio de elección de operaciones críticas se basa en los índices de accidentalidad e incidentalidad, los cuales son una guía segura en la elección y definición de las operaciones más críticas; en este caso se

definieron las siguientes, porque contienen los índices más altos en cuanto lesiones de trabajo.

- **Descarga de fruta:** en vista de que ésta una de las operaciones iniciales, el operario se expone a riesgo de caer en la faja del tanque de limpieza, en el cual se descascara la fruta utilizando agua a alta temperatura, por lo que en caso de perder el equilibrio el introducir un pie en la misma genera por si solo el riesgo de exposición.
- **Toma de muestras:** en cada uno de los efectos a los que es sometida la fruta, se toman muestras; lo que expone al analista a quemaduras, por la alta temperatura a la que se manejan las muestras, que serán analizadas posteriormente en el laboratorio de control de calidad.
- **Llenado en bolsa aséptica y tonel de almacenamiento:** en esta operación, el producto es almacenado en bolsas asépticas y envasadas a su vez en toneles de metal, que juntos tienen un peso aproximado de 500 libras, por lo que la manipulación del producto en este momento es riesgosa, ya que los pies pueden sufrir atrapamiento en el caso no se sigan los pasos adecuados para colocarlos en las tarimas de transporte, hacia el área de almacenamiento.

4. HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

4.1. Definición del AST

El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) constituye una herramienta importante de prevención de accidentes, que funciona al encontrar los peligros. eliminarlos o minimizarlos antes de que se realice el trabajo, y antes de que se puedan convertir en accidentes. Se deben usar los AST para aclaración de trabajo y alerta de peligros, como una guía en el entrenamiento de empleados nuevos, para contactos periódicos y para el entrenamiento reiterativo de empleados antiguos, como un refrescamiento en trabajos que se ejecutan sin mayor frecuencia, como una herramienta de investigación de accidentes, y para informar a los empleados sobre peligros y medidas de protección específicos de ciertas tareas.

Previo a llenar el formulario de AST, se de tomar en cuenta lo siguiente:

- El propósito del trabajo
- ¿Qué es lo que se debe hacer?
- ¿Quién lo tiene que hacer?
- Las actividades implicadas
- ¿Cómo se lo debe hacer?
- ¿Cuándo se lo tiene que hacer?

- ¿En donde se los tiene que hacer?

En resumen para llenar el formulario del AST, se tiene que tomar en cuenta el propósito del trabajo, las actividades que éste involucra y los peligros que presenta. Adicionalmente, la observación a un empleado mientras realiza el trabajo, o una “revisión minuciosa” de la operación, puede proveerle una perspectiva adicional sobre los peligros en potencia.

El Análisis de seguridad en el trabajo o AST también se puede decir que es un método de estudio de trabajo, que tiene como fin:

- Identificar peligros y accidentes en potencia asociados con cada paso.
- Plantear soluciones que eliminen, reduzcan al mínimo y prevengan peligros y accidentes.
- Servir de base para la elaboración de manuales de seguridad para la línea de producción o servicio, y complementar a los procedimientos estándar de operación aceptados.

El formulario del AST se divide en tres partes; a continuación se explica la forma de llenar cada una de ellas:

4.1.1 Secuencia de los pasos básicos del trabajo

El examen de un trabajo específico mediante su segmentación en una serie de pasos o tareas permite identificar los riesgos y descubrir los peligros potenciales, que los empleados eventualmente pueden enfrentar.

Cada trabajo u operación consistirá de un grupo de tareas o pasos. Por ejemplo, puede ser que el trabajo consista en mover una caja desde una banda transportadora en el área de recepción, hasta un estante en el área de depósito. A fin de determinar donde empieza o termina un paso, se busca un cambio de actividad o un cambio en dirección o movimiento.

El levantamiento de la caja desde la banda transportadora desde la banda transportadora y su colocación en la carretilla de mano es un paso. El siguiente paso puede ser empujar la carretilla cargada hasta el área de depósito (un cambio de actividad). Mover la caja desde la carretilla y colocarlas sobre el estante es otro paso. El paso final puede consistir en regresar la carretilla al área de recepción.

Es importante el detallar todos los pasos necesarios para la ejecución del trabajo. Puede ser que no todos los pasos tengan que ser repetidos cada vez; un empleo podría ser inspeccionar las ruedas de las carretilla. Sin embargo, si ese paso es parte común del trabajo, es necesario que se lo detalle.

4.1.2. Peligros potenciales

Un peligro constituye una amenaza en potencia. El propósito del Análisis de Seguridad en el Trabajo es identificar todos los peligros, tanto los producidos por las condiciones o el contorno, como los que están conectados con el procedimiento de trabajo.

Para identificar los peligros, es importante realizar las siguientes preguntas:

- ¿Hay algún peligro para el empleado si éste se golpea?. ¿es golpeado o de alguna forma entra en contacto lesivo con un objeto?
- ¿Tiene el riesgo el empleado de quedar atrapado adentro, o por entre objetos?
- ¿Hay posibilidad de que alguien pueda resbalar, tropezar o caer?
- ¿Es posible que el empleado sufra una torcedura muscular por empujar, halar, levantar, doblar o torcer el cuerpo?
- ¿Presenta el ambiente algún peligro a la seguridad y/o salud (gas, vapor, vaho(vapor que despiden un cuerpo en determinadas condiciones), emanaciones, polvo, calor o radiación tóxicos)?

Es importante la estrecha observación y conocimiento del trabajo, la cual se logra desde el momento en que el empleado es inducido al puesto de trabajo, y mejora aún en algunos puestos desde el momento en que se contrata o selecciona la persona que ocupará dicha plaza. Examine cuidadosamente cada paso a fin de descubrir e identificar los peligros – las acciones, condiciones y posibilidades que podrían conllevar a un accidente.

La elaboración de una lista completa y detallada de los peligros potenciales permitirá desarrollar los recomendados procedimientos seguros de trabajo, que sean necesarios para la prevención de accidentes.

4.1.3. Acción o procedimiento recomendado

Con el uso de las primeras dos columnas como guía, se decide cuáles acciones o procedimientos son necesarios para eliminar o reducir al mínimo los peligros que puedan conllevar un accidente, una lesión o una enfermedad ocupacional.

Se inicia tratando de:

1. Buscar el método de ingeniería para eliminar el peligro, que a la larga propone una solución a largo plazo, que no afecte la comodidad de los trabajadores
2. Suministrar barreras, dispositivos de seguridad, cambiar materiales, cambiar procesos, etc
3. Proveer equipos de protección personal, cómo la última opción del proceso, pero nunca como un sustituto del entrenamiento
4. Proveer entrenamiento e instrucción en el trabajo
5. Mantener buenas prácticas de organización y limpieza
6. Lograr una buena ergonomía (posicionamiento de la persona en relación a la máquina u otros elementos, de modo que se pueda mejorar su seguridad y su comodidad en el puesto de trabajo)

Se detallan los recomendados procedimientos seguros de operación.

Se inicia con una palabra de acción. Se manifiesta exactamente lo que se debe hacer para corregir el peligro, como por ejemplo “levante utilizando los músculos de sus piernas”. Se debe evitar manifestaciones, como “tenga cuidado”, las cuales redundan y hacen que pierda su efectividad el proceso formal de entrenamiento.

Se detallan los equipos de protección personal recomendados que sean necesarios para realizar cada paso de trabajo, con la indicación del uso correcto de los mismos.

Provee una acción o procedimiento recomendado para cada peligro, de modo que éste sea eliminado o reducido a un mínimo de impacto dentro de la operación.

Aquellos peligros serios deben ser corregidos de manera inmediata para que no se presenten de nuevo, en caso de que la tarea forme parte del inventario de trabajos rutinarios de la organización. Los AST deben ser cambiados seguidamente, a fin de que reflejen las nuevas condiciones tanto de materiales, maquinarias, equipos y/o políticas nuevas adoptadas por la organización en cuanto a producción o calidad.

El proceso del AST se divide en las siguientes funciones:

- **Selección de tareas:** Se debe levantar un inventario de todas las tareas, que son parte del proceso de producción, mantenimiento, calidad y cualquier otra función que genere avance en el proceso de transformación de materias; hasta la entrega a la bodega o al cliente o consumidor final.

- **Pasos básicos:** estos se deben de tomar de cada tarea; siendo todos y cada uno de los que se logre avance en la operación, no deben de ser muy pocos ni tampoco mayor que quince, debido a que esto indica que es necesario establecer o dividir el paso en dos.

- **Identificación de peligros:** se debe de exponer en forma clara todos los peligros que conlleva cada operación, ya que una operación puede tener intrínseco más de un peligro, por lo que debe de proponerse por lo menos una medida de control para cada uno. En caso de que la operación no tenga peligros aparentes debe de ser especificado para que el entrenamiento sea completo.

- **Medidas de control de peligros:** éstas deben de desarrollarse de acuerdo con el criterio anteriormente descrito, y según a las políticas de seguridad y calidad de la empresa.

- **Proceso de revisión del análisis de seguridad en el trabajo:**
al finalizar la elaboración de AST, se debe revisar los pasos por un equipo formado por todos los trabajadores involucrados en la tarea; esto quiere decir que comprende desde el operador que la realiza hasta el gerente o encargado de dicha área, pasando por todos los responsables de este proceso.

- **Implementación :** para realizar la implementación, se debe de iniciar el proceso con una sensibilización y la demostración fehaciente de la importancia del uso de esta herramienta a todo el personal; asimismo se deben integrar equipos multifuncionales

para que la desarrollen en sus puesto y compartan las experiencias de otras organizaciones y la que es obtenida en la misma empresa.

Posteriormente se debe de reevaluar constantemente cada AST y modificarlo, de acuerdo con cambios que sufra el proceso o crear los nuevos cuando el caso lo amerite.

4.2. Criterios para la elección de las operaciones que van a ser evaluadas por el AST

Para la selección del orden en que se desarrollaran los AST dentro de la línea de producción de concentrado de fruta, se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- **Frecuencia de incidentes, lesiones o enfermedades:** la prioridad para la toma de los AST se definirá básicamente por los puestos o tareas, donde se han registrado los índices más altos de incidentalidad dentro de la línea de producción.
- **Índice de lesiones incapacitantes:** de acuerdo con el método para registro y medición de la experiencia en lesiones de trabajo de la ANSI (American National Standards Institute, Inc.), de forma práctica y uniforme para su comparación año con año antes, y después de la implementación del AST.
- **Potencial de accidentes graves:** las tareas que por si solas representan un riesgo alto o un potencial peligro inherente en la operación, la cual no puede dejar de realizarse porque representa

avance en el proceso, y por lo tanto se puede catalogar como crítica.

- **Trabajos nuevos, no rutinarios o modificados:** cualquier operación que sea adicionada al proceso o cuando se realicen no rutinarias, como limpiezas, mantenimientos u operaciones que se desarrollan esporádicamente, o al modificar una operación por el cambio de material, empaque, presentación, etc.
- **Equipos o maquinarias nuevas de reciente instalación:** esto se lleva a cabo cuando se reemplace equipo o se cambie a nuevas versiones o a modelos mas recientes, también cuando las condiciones del área de trabajo sean modificados, para lograr beneficios en producción por ejemplo.
- **Criterio y experiencia:** la experiencia y el cúmulo de años dentro de la industria son un factor clave, que permite al analista desarrollar un AST con un ajuste alto según las condiciones que se deben de tomar en cuenta.
- **Tareas rutinarias de trabajo:** son todas las tareas que conoce el personal y no han tomado un cambio significativo.

Con base en este criterio y al sistema de clasificación de muestra que a continuación se presenta, se tomaron los AST de la línea en estudio.

Tabla II Sistema de clasificación de muestra

Trabajo o tareas	Gravedad 0 – 3 puntos	Exposición 0 –2 puntos	Probabilidad 0 –2 puntos	TOTAL
Alimentación de fruta en la faja	1	2	1	4
Selección de fruta	1	2	1	4
Control de Fajas	0	1	2	3
Recolección de Pulpa	1	2	1	4
Control de evaporadores	0	1	2	3
Llenado de bolsa aséptica	1	2	1	4

Pesado de Tonel	1	1	1	3
Traslado de tonel a bodega	1	2	2	5

A continuación, se describen los valores de las escalas y de las puntuaciones.

- **Criterio de gravedad:** toma en cuenta aquellas pérdidas potenciales o consecuencias destructivas y transgresoras, que tienen mayores probabilidades de ocurrir, sí la tarea de trabajo es llevada a cabo incorrectamente; en este caso, se utilizará una escala de valor de cuatro puntos como la siguiente:

0. **Insignificante:** probablemente sin lesión o enfermedad; no hay pérdida de producción y no hay días perdidos de trabajo.
1. **Marginal:** es la lesión o enfermedad de poco grado; en un pequeño daño a la propiedad.
2. **Crítica:** es la lesión o enfermedad ocupacional grave con pérdida de tiempo, daño considerable a la propiedad; sin incapacidad permanente o fatalidad
3. **Catastrófica:** incapacidad permanente, pérdida de vida, pérdida de las instalaciones; proceso importante o daño al medio ambiente.

- **Criterio de exposición:** toma en cuenta el número de empleados que realizan la tarea del trabajo, el número de veces que un empleado individual realiza la tarea del trabajo, o ambos. En

efecto, éste es un intento de evaluar la frecuencia de exposición a los peligros del trabajo; para este criterio se utiliza la siguiente escala:

0. Unos cuantos empleados realizan la tarea hasta unas pocas veces al día
1. Unos cuantos empleados realizan la tarea frecuentemente
2. Muchos empleados realizan la tarea frecuentemente

Los números más altos son asignados a las tareas de trabajo con mayor frecuencia de ejecución, sea por número de empleados, por número de ejecuciones, o ambos.

- **Factor de probabilidad:** se refiere a la probabilidad de pérdida que ocurre cada vez que la tarea del trabajo es llevada a cabo. Está influenciado por un número de factores, como por ejemplo, los peligros asociados con la tarea del trabajo, la dificultad de llevarla a cabo y su complejidad. En esta evaluación, una pregunta clave es: ¿cuáles son las probabilidades de que se cometan errores cuando se lleve a cabo esta tarea del trabajo?.

Se utiliza la siguiente escala para valorar la probabilidad:

0. Poca probabilidad de acontecimiento de pérdida
1. Moderada probabilidad de acontecimiento de pérdida
2. Alta probabilidad de acontecimiento de pérdida

Los números más altos son asignados a aquellas tareas del trabajo, en las cuales la probabilidad de pérdida es mayor.

4.3. Toma de los AST de cada operación de la línea en estudio de acuerdo con los criterios de evaluación

Figura No. 4 Formatos del análisis de seguridad en el trabajo

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
AST No. 001	Fecha: 15/07/02	Departamento: Producción	Operación: Alimentación de fruta
Descripción: El operador alimenta la faja de transporte de fruta, usando canastas platicas que han sido previamente llenadas.			

Equipo de protección personal recomendado				Método		
Casco	<input checked="" type="checkbox"/>	Guantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Gabacha	Actual Julio 02	Mejorado
Lentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro:		
Arnés	<input type="checkbox"/>	auditiva	<input type="checkbox"/>			
Cinturón	<input checked="" type="checkbox"/>	Mascarilla o	<input type="checkbox"/>			
Zapatos P/A	<input checked="" type="checkbox"/>	respirador	<input type="checkbox"/>			

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Tomar la cajilla	Esfuerzo excesivo por lesión en la espalda	Uso de equipo de protección personal
Coloca la cajilla en faja transportadora	Atrapamiento por la faja	Usar la guarda como protección
Recibir la cajilla vacía	Contacto con cajilla que cae	Utilizar el área de seguridad apropiadamente

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003

Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-001

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

AST No. 002	Fecha: 15/07/02	Departamento: Producción	Operación: Selección de fruta
Descripción: En esta operación, se elimina fruta en mal estado o fuera de estándares de peso, tamaño o color			

Equipo de protección personal recomendado				Método		
Casco	<input checked="" type="checkbox"/>	Guantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Gabacha	Actual Julio 02	Mejorado
Lentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección auditiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro:		
Arnés	<input type="checkbox"/>	Mascarilla o respirador	<input type="checkbox"/>			
Cinturón	<input type="checkbox"/>					
Zapatos P/A	<input checked="" type="checkbox"/>					

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Selecciona la fruta	Exposición a altas temperatura	Utilizar el equipo de protección personal
Retira la fruta	Atrapamiento en ejes en movimiento	No acercar las manos a las pieza en movimiento y seguir las especificaciones del fabricante para uso de guardas
Colocar la fruta en cajilla para retiro en tarima	Lesión por esfuerzo en espalda baja	Utilizar el método adecuado para manejo de cargas, con el empleo las piernas como impulso

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003
Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-002

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
AST No. 003	Fecha: 15/07/02	Departamento: Producción	Operación: Controlar fajas de selección
Descripción: En esta operación, se manejan las fajas que transportan las frutas del área de selección al área proceso			

Equipo de protección personal recomendado				Método	
Casco	<input checked="" type="checkbox"/>	Guantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	Mejorado
Lentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección	<input checked="" type="checkbox"/>	Julio 02	
Arnés	<input checked="" type="checkbox"/>	auditiva	<input checked="" type="checkbox"/>		
Cinturón	<input type="checkbox"/>	Mascarilla o	<input checked="" type="checkbox"/>		
Zapatos P/A	<input checked="" type="checkbox"/>	respirador	<input checked="" type="checkbox"/>		

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Manejo de fajas	Exposición a corriente eléctrica	Revisar los controles y reportar problemas, antes de iniciar el turno
Subir escaleras	Caída	Mantener limpia el área de escaleras y subir caminando
Agregar a ácido cítrico	Exposición al respirar	Utilizar equipo de protección personal
Bajar escaleras	Caída	Mantener limpia el área de escaleras y bajar caminando
Control de válvula de alimentación de vapor	Exposición a altas temperaturas	Utilizar el equipo de protección personal

--	--	--

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003
Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-003

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
AST No. 004	Fecha: 15/07/02	Departamento: Producción	Operación: Recolección de pulpa
Descripción: Recibe los subproductos del proceso de limpieza; en este caso, la pulpa de la fruta que se esta procesando			

Equipo de protección personal recomendado				Método	
Casco	<input checked="" type="checkbox"/>	Guantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	Mejorado
Lentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección	<input checked="" type="checkbox"/>	Julio 02	
Arnés	<input checked="" type="checkbox"/>	auditiva	<input checked="" type="checkbox"/>		
Cinturón	<input checked="" type="checkbox"/>	Mascarilla o	<input checked="" type="checkbox"/>		
Zapatos P/A	<input checked="" type="checkbox"/>	respirador	<input checked="" type="checkbox"/>		
			Gabacha		
			Otro:		

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Revisar toneles para su posterior traslado	Contacto con superficies cortantes	Utilizar equipo de protección personal y realizar inspección visual
Colocar tonel en área de llenado	Contacto con superficies cortantes y contacto con miembros inferiores	Cambiar medios manuales por mecánicos, para mover los toneles
Recibe pulpa	Exposición a quemaduras	Utilizar equipo de protección personal y colocarse a la distancia correspondiente

Retirar tonel lleno de pulpa	Esfuerzo excesivo al mover el tonel	Utilizar los medios mecánicos con el fin de evitar la manipulación excesiva
Traslado al área de desechos	Contacto por caída de tonel en pies	Transportar a velocidad moderada

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003
Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-004

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
AST No. 005	Fecha: 15/07/02	Departamento: Producción	Operación: Control de evaporadores
Descripción: El operador controla desde los paneles el accionamiento de los evaporadores y el paso de producto por los efectos			

Equipo de protección personal recomendado				Método	
Casco	<input type="checkbox"/>	Guantes	<input type="checkbox"/>	Actual	Mejorado
Lentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección	<input checked="" type="checkbox"/>	Julio 02	
Arnés	<input checked="" type="checkbox"/>	auditiva	<input checked="" type="checkbox"/>		
Cinturón	<input type="checkbox"/>	Mascarilla o	<input type="checkbox"/>		
Zapatos P/A	<input checked="" type="checkbox"/>	respirador	<input type="checkbox"/>		

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Llenado de evaporadores	No hay peligro aparente	
Control de paneles eléctricos	Exposición a corriente eléctrica	Revisar los controles, antes de iniciar el turno

Abre la válvula para paso de vapor	Exposición a altas temperaturas	Utilizar equipo de protección personal
Abre la válvula para paso de producto	No hay peligro aparente	
Control de niveles en el segundo nivel	Caída	Subir y bajar escaleras caminando

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003
Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-005

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
AST No. 006	Fecha: 15/07/02	Departamento: Producción	Operación: Llenado de bolsa aséptica
Descripción: El operador coloca la bolsa aséptica para ser llenada; posteriormente la coloca en toneles para que sea trasladada al área de almacenamiento			

Equipo de protección personal recomendado				Método	
Casco	<input type="checkbox"/>	Guantes	<input type="checkbox"/>	Gabacha	Actual Julio 02
Lentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro:	
Arnés	<input checked="" type="checkbox"/>	auditiva	<input checked="" type="checkbox"/>		
Cinturón	<input type="checkbox"/>	Mascarilla o	<input type="checkbox"/>		
Zapatos P/A	<input checked="" type="checkbox"/>	respirador	<input type="checkbox"/>		

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Toma la bolsa aséptica dentro de tonel	No hay peligro aparente	
Coloca la bolsa en la llenadora de línea aséptica	Exposición a alta temperatura	Uso de equipo de protección personal
Espera tiempo de llenado	No hay peligro aparente	
Coloca la tapadera al tonel	Exposición a alta temperatura y contacto por movimiento de cincho de tapadera	Uso de equipo de protección personal y la selección de cinchos en buen estado
Mueve el tonel al área de transporte a bodega	Atrapamiento en rodillos transportadores	Uso de equipo de protección personal y medios mecánicos

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003
Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-006

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
AST No. 007	Fecha: 15/07/02	Departamento: Calidad	Operación: Pesado de tonel
Descripción: El tonel de producto lleno es pesado y etiquetado para su posterior traslado al área de almacenamiento			

Equipo de protección personal recomendado				Método	
Casco	<input type="checkbox"/>	Guantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Gabacha	<input type="checkbox"/>
Lentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección auditiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro:	<input type="checkbox"/>
Arnés	<input type="checkbox"/>				Julio 02

Cinturón Zapatos P/A	<input type="checkbox"/>	Mascarilla o respirador	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Recibe tonel el analista	Atrapamiento de las pies en la balanza electrónica	Utilizar los frenos mecánicos para evitar que se mueva muy rápido
Coloca polipasto	Atrapamiento de las manos en la balanza electrónica	Solicitar la ayuda de un compañero para disminuir el riesgo
Coloca tonel en balanza	Contacto por caída de tonel	Colocarse a la distancia adecuada
Tomar lectura de la balanza	No hay peligro aparente	
Colocar tonel en tarima	Atrapamiento de los pies	Dirigir el tonel en forma adecuada a la tarima

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003
Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-007

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
AST No. 008	Fecha: 15/07/02	Departamento: Bodega	Operación: Traslado a bodega
Descripción: Los toneles de producto terminado son trasladados en lotes de cuatro en cada tarima al área de bodega, por medio de montacargas			

Equipo de protección personal recomendado					Método	
Casco		Guantes		Gabacha	Actual	Mejorado
Lentes	X	Protección		Otro:		
Arnés		auditiva		Gabacha de tela		
Cinturón		Mascarilla o	X	reflectiva		
Zapatos P/A	X	respirador				

Pasos del trabajo	Peligros potenciales	Acciones o procedimientos recomendados
Colocar horquillas en la tarima con producto	Contacto con los operadores de otras áreas	Tocar la bocina y utilizar el procedimiento adecuado para levantar tarimas
Levantar tarima	Contacto por caída de toneles con producto	Colocar flejes a las tarimas para evitar la caída de toneles
Traslado de tarima a bodega	Contacto a los peatones	Utilizar espejos en corredores, luces y bocina durante el traslado
Estiba de tarimas en corredores de bodega	Contacto en caso de mala estiba de tarimas	Estibar de acuerdo con especificaciones de los fabricantes de tarimas y toneles, sin exceder estándares

Validación del AST		
Elaborador por: Luis Ávila	Firma:	Fecha: Julio de 2003
Revisado por: Gerente de planta	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Autorizado por: Gerente de QA	Firma:	Fecha: Agosto de 2003
Próxima revisión: Julio de 2004	Fecha: Agosto de 2003	Referencia: L – 93 AST-008

4.4. Recopilación de los riesgos

- **Alimentación de fruta**
En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:
Esfuerzo, atrapamiento y contacto.

- **Selección de fruta**
En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:
Exposición, esfuerzo y atrapamiento.

- **Controlar fajas de selección**
En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:
Exposición y caída.

- **Recolección de pulpa**
En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:
Contacto y exposición.

- **Control de evaporadores**
En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:
Exposición y caída.

- **Llenado de bolsa aséptica**
En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:
Exposición y atrapamiento.

- **Pesado de tonel**
En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:
Atrapamiento y contacto.

– **Traslado a bodega**

En esta operación, se encontraron los siguientes riesgos:

Contacto.

4.5. Resumen de los AST de cada operación

El objetivo de desarrollar el cuadro resumen es el de poder identificar los riesgos de una forma más inmediata y guiar a los nuevos colaboradores dentro de las operaciones, de modo que identifiquen y mitiguen los riesgos, antes de iniciar las labores.

Tabla III Resumen de riesgos

Operación	Riesgos	AST de referencia
Alimentación de fruta	Esfuerzo Atrapamiento Contacto	L-93 AST-001
Selección de fruta	Exposición Esfuerzo Excesivo Atrapamiento	L-93 AST-002
Controlar fajas de selección	Exposición Caída	L-93 AST-003
Recolección de pulpa	Contacto Exposición	L-93 AST-004
Control de evaporadores	Exposición Caída	L-93 AST-005

Llenado de bolsa aséptica	Exposición Atrapamiento	L-93 AST-006
Pesado de tonel	Atrapamiento Contacto	L-93 AST-007
Traslado a bodega	Contacto	L-93 AST-008

5. RESPONSABILIDAD Y DELEGACIÓN DE LAS FUNCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL AST

5.1. Implementación de los AST en la línea de producción

El Análisis de Seguridad en el Trabajo o AST se implementó en la línea, de acuerdo con el orden de prioridad establecido en la tabla de riesgo elaborada con anticipación.

Asimismo se debe de realizar un trabajo de capacitación en conjunto con todos los miembros involucrados de la línea, para llegar al nivel de aprendizaje esperado; para esto, se utilizarán técnicas de enseñanza para adultos, de modo que sea efectivo el entrenamiento y les

permita posteriormente a los involucrados acreditarlos en el manejo de la seguridad de los puestos de dicha línea.

Los colaboradores de la línea aprenden por medio del AST los procedimientos de seguridad y esto cimienta las bases para crear una cultura dentro de la línea, por lo que estos conocimientos se transfieren a partir de los individuos. Es decir, que los conocimientos adquiridos por cada individuo, a través del uso de los manuales del AST y de la capacitación y su propia experiencia se plasma en mejoras al procesos. En el momento en que la línea mejora, como consecuencia del conocimiento adquirido por los integrantes del equipo, entonces se puede decir que se han obtenido frutos del uso del AST.

El aprendizaje, dentro de la línea de producción, se desarrolla través de ocho puntos básicos:

1. El proceso en que se aprende utilizando este método, no sólo se concentran en el aprendizaje, sino también alcanzar, las metas de seguridad que se han planteado dentro de la línea de producción.
La meta primordial es mejorar el nivel de seguridad, a partir de la innovación de procesos, por medio de la observación precisa que se logra utilizando el AST, así como adaptarse con mayor rapidez a las necesidades cambiantes de la línea, para obtener un crecimiento en el nivel de seguridad, especialmente con los nuevos colaboradores o con la gente que sea trasladada hacia esta línea.
 - Para lograr el aprendizaje, se debe de seguir una lógica de sistemas, que permite desarrollar al máximo las capacidades de los colaboradores de la línea. Ningún acto dentro de la línea de producción es independiente, lo que

indica que cualquier riesgo que no se controle de forma adecuada puede ser causante de una lesión a los colaboradores.

- Lo que aprenden las personas por medio del AST está relacionado a lo que aprenden para hacer su trabajo en forma segura y no se limita solo a eso, ya que les permite el desarrollar competencias genéricas que aportan mejoras en otras áreas en las que se involucran.
- Por eso, cuando los métodos de trabajo seguro reemplacen al aprendizaje pasado, se inicia una parte básica de la cultura de seguridad, ya que de nada sirve que una persona genere buenas ideas si no las generaliza para prevenir lesiones, pues éstas no causan impacto y por tanto no repercuten y la organización no aprende, ni se beneficia de la experiencia de los colaboradores.
- El aprendizaje por medio del AST sigue una línea continua de lo superficial a lo sustancial. Quienes aprenden lo sustancial tienden a definir los problemas, antes de que éstos se presenten, en lugar de limitarse a resolverlos. Estas iniciativas dan forma a la cultura de seguridad y a los valores fundamentales, no sólo de los colaboradores, sino de la organización como sistema conducen a un aprendizaje muy rico, profundo y sustancial.

- Esto es porque que el éxito del uso del AST constante no se limita solo a la búsqueda de la información, sino a todo un proceso de mejora continua en los puestos de trabajo.

Los AST como base de los procedimientos seguros de trabajo ejercen una influencia positiva en el desempeño de largo plazo, si cumplen con:

2. Actos bien pensados y proyectados
 3. Tienen resultados que presentan puntos de oportunidad, que antes no se habían detectado.
 4. En pequeñas escalas, disminuyen de acuerdo con su implementación los índices de accidentalidad e incidentalidad hasta dejarlos en cero.
 5. Ejecutados con un programa adecuado de trabajo sirven de base para futuro entrenamiento, así como para detectar futuros peligros en modificaciones a los equipo, procedimientos o materiales.
 6. Se dan en un terreno bastante conocido como para permitir un aprendizaje efectivo.
- El aprendizaje por medio del AST suele seguir una serie de procesos predecibles, basados en los pasos o flujo del aprendizaje:
 - **Describir los puntos de peligro:** el aprendizaje descubre, de manera individual, una laguna entre las expectativas y la realidad, de modo que se logran observar peligros escondidos dentro de las operaciones que desarrollamos rutinariamente.

- **Los riesgos:** analiza las lagunas en el desempeño y encuentra soluciones para disminuir riesgos.
- **Instrumentar propuestas:** los aprendices aplican las soluciones nuevas a problemas viejos en la seguridad de la línea.
- **Difundir el AST:** los colaboradores integran lo aprendido, de manera que esto queda al alcance de todos y puede generalizar a otras situaciones.

7. Los colaboradores de la línea aprenden por:

- **Experimentación directa:** los colaboradores aprenden cuando adquieren los conocimientos y desarrollan su saber en razón de sus propios actos, pero resulta muy costoso, de acuerdo con el contexto de negocios y de la estrategia implementada en la línea.
- **Experiencia de terceros:** los colaboradores aprenden sin tener que realizar ciertas tareas u operaciones por cuenta propia, ya que el AST detalla los riesgos, los equipos de protección personal y las mejoras que se van a realizar. Los supervisores y los empleados, al observar y tomar puntos de referencia del procesos, adoptan los procedimientos de seguridad que han tenido éxito, asimismo pueden adquirir conocimientos y desarrollar ideas para sus procesos.

En el cuadro que se presenta a continuación, los colaboradores aprenden mediante las experiencias propias cuando su ambiente cambia rápidamente, permiten la innovación y diferenciación de pasos que le aumentan los riesgos. Esta fase del aprendizaje de los empleados es con base en la experiencia de terceros.

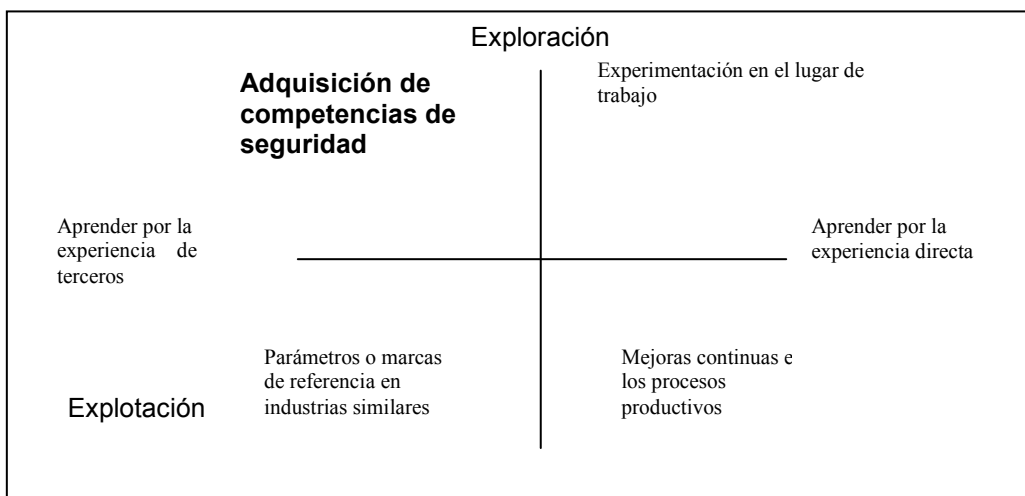
8. Los colaboradores aprenden por dos propósitos: explorar campos nuevos para mejora de la seguridad en la línea o explotar oportunidades existentes, y que disminuyan los riesgos para los trabajadores.

- **Explorar:** se refiere a experimentar competencias necesarias para la seguridad, calidad y productividad de la línea, tecnologías en nuevos materiales, parámetros y estándares, y paradigmas nuevos que botan los viejos y permiten el encontrar cada vez una forma mejor y más segura de actuar que se presenta buscando las organizaciones tratan de obtener una ventaja competitiva (innovación en los procesos y en la forma de aprender directamente en la línea de producción, que cumple con la seguridad).
- **La explotación:** se refiere al perfeccionamiento y la ampliación de las competencias que tiene cada colaborador de la línea, tecnologías y paradigmas existentes, la cual se presenta cuando es necesario apoyar los productos, procesos, métodos y prácticas de seguridad existentes.

Nueva tipología: Los cuatro estilos de aprendizaje

De acuerdo con la premisa anterior, se puede definir una nueva tipología de aprendizaje dentro de la línea de producción, para definir así sus cuatro estilos de aprendizaje para la organización, según Myers' Briggs; que está de acuerdo al perfil de los colaboradores de la línea. Si bien es cierto que no solamente existen cuatro tipos de perfiles, si tiene sentido aplicarlos casi a cualquiera en términos de cómo se absorbe la información proporcionada por el uso del AST y después se usa para resolver problemas; observemos el siguiente cuadro con la tipología de las organizaciones que aprenden por medio del AST y otras herramientas de aprendizaje:

Figura No. 5 Cuadro de aprendizaje



5.2. Responsabilidad de los supervisores en el uso del AST

Los supervisores de la línea de producción serán los encargados de desarrollar los AST nuevos, en función de los cambio, de proceso, estructurales y de capacidad instalada. Asimismo serán los responsables de las siguientes actividades, para el adecuado desarrollo de empleados nuevos dentro del área de producción de concentrados:

- **Revisar periódicamente los AST:** el supervisor debe de revisar los AST, por lo menos cada dos meses, como una rutina, y reportar los cambios al área de Seguridad Industrial, así como darle el seguimiento correspondiente.
- **Reportar Incidentes o accidentes en el área:** cualquier lesión de trabajo que ocurra en el área debe ser reportada de modo que se realice una evaluación en conjunto con los departamentos involucrados, para que se implementen mejoras en el AST de la operación donde se reporta la lesión.

- **Instruir a nuevos empleados en los riesgos:** en vista que ésta es una de las funciones principales del AST, el supervisor debe tenerla siempre como un apoyo directo a su gestión del recurso humano dentro de la línea de producción. El AST le servirá en su función de facilitador, que le proporciona los medios y la guía básica para instrucción de seguridad en la línea de producción.
- **Desarrollo de los nuevos AST:** de acuerdo con el ciclo o proceso de cambio al que es sometido el proceso, el supervisor deberá de desarrollar los nuevos AST, en los cambios de equipos, o procesos, herramientas, etc.
- **Ser el enlace entre los operadores y el área de seguridad industrial:** en su gestión diaria, el supervisor debe de realizar reuniones de seguridad con sus colaboradores y resaltar la importancia de evitar los incidentes y accidentes, apoyándose en el AST como su herramienta de aprendizaje en ambas vías, utilizando ejemplo casos ocurridos o casos cotidianos, en los que se ven envueltos sus colaboradores frecuentemente.

5.3. Delegación en los empleados del uso del AST para poder realizar su propia evaluación de riesgos

El último paso en el proceso de la implementación de un proceso adecuado del AST consiste en empoderar a los empleados, de manera que ellos se autoevalúen, considerando la responsabilidad de dar el manejo

adecuado de sus recursos; en este caso, el AST representa su forma de monitorear el aprendizaje de los puntos clave en la seguridad de la línea,.

El cuadro que a continuación se presenta representa el modelo de empoderamiento, que se pretende utilizar en la línea de producción.

Figura No. 6 Ecuación de dotación de poder

**En resumen, la ecuación de dotación de poder es:
Dotación de poder = poder x información x conocimientos x recompensas
Recordar que por multiplicarse, si uno de los cuatro elementos es cero, en total la dotación de poder también será cero.**

Los elementos de la ecuación de la dotación de poder se describen a continuación:

- Poder: éste representa la capacidad de aportar al proceso de mejora continua, que se le cede al operador por parte del supervisor; organizacionalmente representa un avance para la empresa en sí, ya que la administración de la seguridad se delega en varias personas.
- Información: al contar con la información necesaria para realizar su trabajo, el operador tiene acceso a un proceso proactivo, en el cual su opinión y sus propias experiencias enriquecen el proceso de aprendizaje y lo prepara para su desarrollo dentro de la organización.
- Conocimientos: el conjunto de experiencias propias combinado, con lo que aprende el operador cuando se relaciona directamente con el AST, lo ayuda a poder proponer mejoras en el propio lugar de trabajo; es el involucrado directamente en el proceso, quien tiene un

conocimiento mucho mas profundo, con lo que se logra un armonía muy grande entre el AST y su razón de ser.

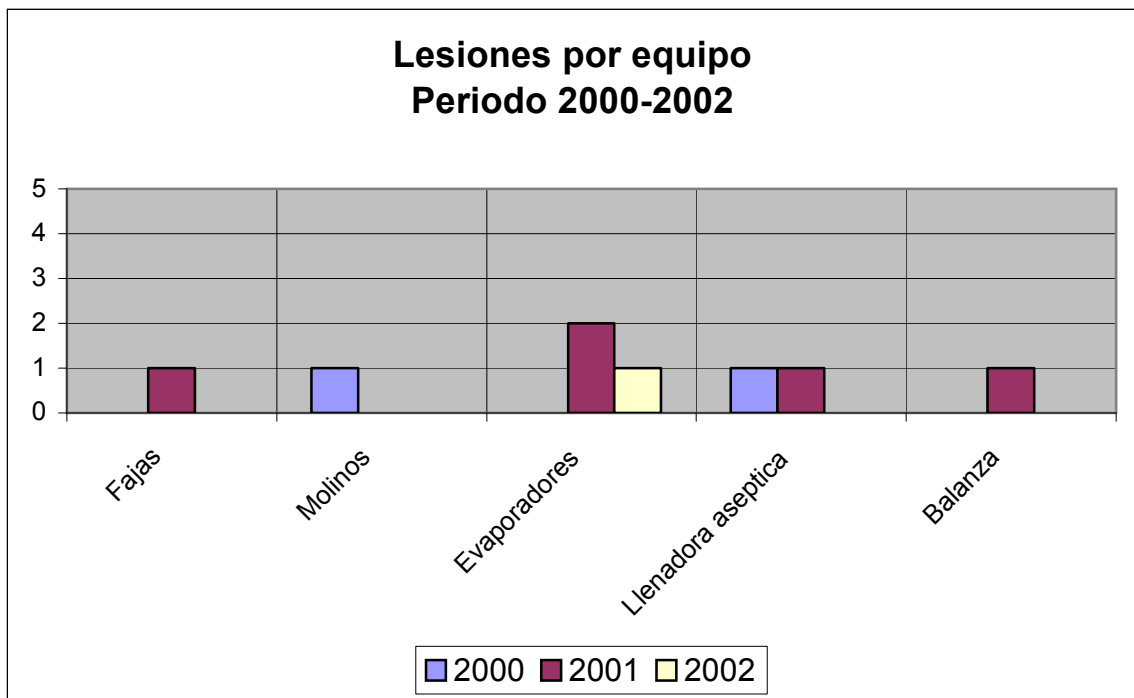
- **Recompensas: en el caso de este proceso de aprendizaje-enseñanza, por medio del AST, las recompensas son inmediatas, ya que la disminución de accidentes, incidentes y perdidas de equipo y materiales, disminuyen en un margen superior a la inversión incurrida en el entrenamiento de los empleados, asimismo mejora la moral en la línea de producción, como resultado directo la productividad de la organización.**

6. MANTENIMIENTO DE REGISTROS

6.1. Estadísticas previas a la implementación del AST

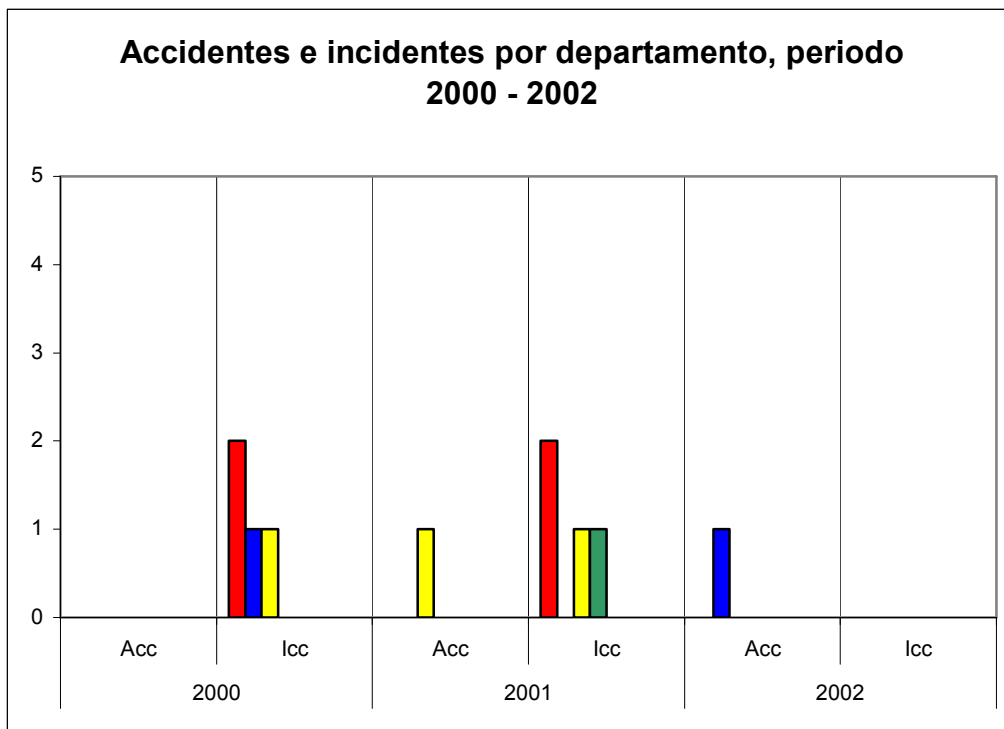
Previo a la implementación del sistema de AST, se tiene el siguiente cuadro de registro de lesiones, en las cuales se ha tomado en cuenta el criterio de clasificación proporcionada por el Método del “Instituto Nacional Americano de Normas” (American National Standard Institute Inc. para Registrar y Medir la Experiencia en Lesiones de Trabajo ANSI Z16.1 – 1967; para hacer más fácil la comprensión de los gráficos, se presentan en de la siguiente forma:

Figura No. 7 Gráfico de lesiones por equipo 2000-2002



Adicional a las estadísticas por equipo, se tiene un registro de los casos anteriormente descritos, según el departamento donde se presentaron accidentes o incidentes en la línea de producción en estudio; esto permite determinar los grupos de trabajadores que necesitan la capacitación más inmediata en los procedimientos de seguridad.

Figura No. 8 Gráfico de lesiones por departamento 2000-2002



De acuerdo con el gráfico anterior, se puede observar fácilmente la reducción de casos ocurrida en el periodo 2002; todo esto es parte de los beneficios obtenidos al establecer el programa de inducción a los puestos para los nuevos trabajadores en la línea de producción, así como para los operadores que ya tienen experiencia en ésta.

En el gráfico anterior, se tienen contemplado los casos por departamento, debido a que dentro del proceso interactúan los departamentos de producción, mantenimiento, logística y calidad; en sus diferentes funciones, los trabajadores se exponen a los riesgos determinados en la sección de AST de la línea, por lo que es necesario clasificarlos de este modo, para facilitar la tarea de interpretación.

6.2. Registro del uso del AST

A fin de contar con un registro de carácter formal acerca de las capacitaciones y el entrenamiento al que se ha impartido, se creó el siguiente formato el cual agrupa la información de los trabajadores, y se archiva en el cartapacio de entrenamientos de seguridad y sirve de soporte para el archivo personal de cada trabajador, como apoyo al desarrollo integral que se le provee en el lugar de trabajo.

Tabla IV Capacitación por medio del AST

Capacitación por medio de formato AST	
Línea	Aséptica 93
Instructor	Luis Manuel Ávila

Objetivos de la capacitación
<ul style="list-style-type: none">– Disminuir la cantidad de accidentes e incidentes dentro de la línea de trabajo por medio del formato AST desarrollado para cada operación.– Instruir a los trabajadores de los departamentos involucrados en el proceso de producción de concentrados de fruta, mediante el uso del AST.– Optimizar el equipo de protección personal o EPP, para la línea de producción de concentrados.

Beneficios de la capacitación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de las tasas de accidentalidad e incidentalidad 2. Aumento de la productividad dentro de la línea de producción 3. Mejora en la moral del grupo 4. Integración más fácil para los nuevos trabajadores asignados a esta tarea 5. Disminución de costos por ausencias laborales 6. Facilidad para la interacción del supervisor de producción y las funciones que se desarrollan en la línea de producción 	
Competencias que se van a desarrollar	Forma de evaluar
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrenamiento por medio del AST 2. Auto gestión del puesto de trabajo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación directa por parte del coordinador de seguridad industrial. 2. Examen para promoción interna de operario a supervisor en la línea.
Lugar	Horario
Línea de producción de concentrados de fruta	De 7:00 a 8:00 a.m. y refuerzo de la lección al finalizar el turno de labores
Puesto de trabajo	Departamento

Alimentación de fruta en la faja	Producción
Selección de fruta	Producción
Control de fajas	Producción
Recolección de pulpa	Calidad
Control de evaporadores	Producción
Llenado de bolsa aséptica	Producción
Pesado de tonel	Calidad
Traslado de tonel a bodega	Logística

6.3. Mejoramiento del proceso por medio del AST

Posterior a la implementación del AST, se logró un mejoramiento en el proceso, de manera que la tasa de accidentalidad e incidentalidad disminuyó a un solo caso en el año 2002; en la siguiente sección se presenta la grafica que demuestra esta mejora.

Los puntos más importantes, en cuanto a las mejoras físicas y conductuales dentro de la línea de producción, son las siguientes:

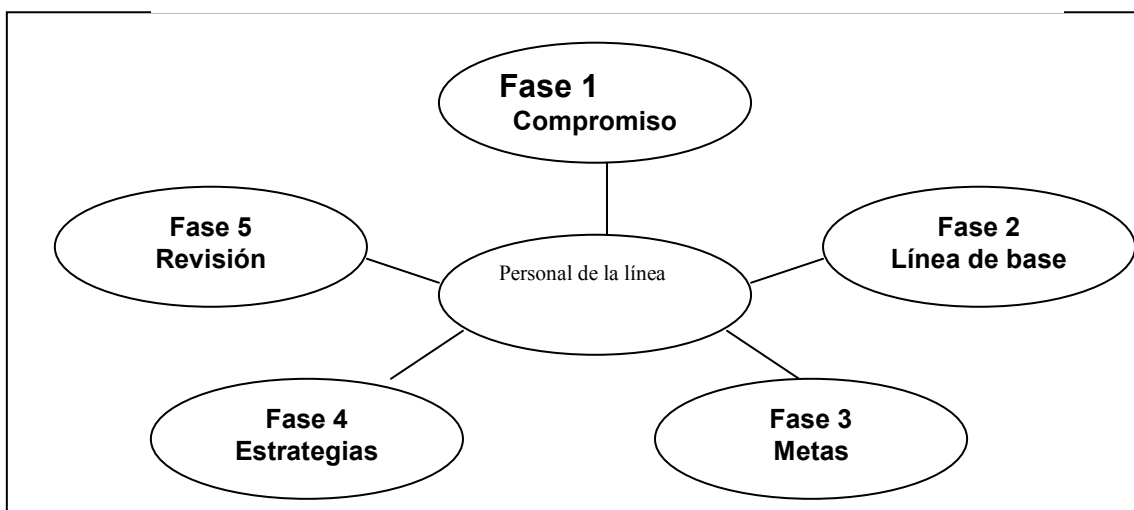
- Se crearon las bases para una adecuada autogestión del proceso de capacitación en la línea de producción.
- Se aplicaron adecuadamente las técnicas de trabajo recomendadas por los fabricantes de los equipos, y se agrego esta información para enriquecer el desarrollo dentro de la línea de producción .

- Creación de mejoras físicas, como la colocación de más puestos de trabajo para la selección de fruta fuera de estándares.
- Asimismo el proceso se convirtió en uno de los más seguros de la empresa.

La mejora en el proceso es evidente, ya que se tiene a un personal mucho más motivado dentro de línea y con una aceptación a los cambios sugeridos, por el paso a paso enseñado por los instructores en el uso del AST.

También uno de los puntos más importantes es la eliminación total de peligros que se tenían anteriormente dentro de las diferentes estaciones de trabajo de la línea, destacando la observación de las conductas de seguridad adoptadas por el personal. A continuación, se presenta el cuadro resumen del proceso de mejoramiento por medio del AST

Figura No. 9 Modelo de mejoramiento continuo



Descripción de las fases del modelo de mejoramiento continuo, mediante la implementación del AST:

- **Fase 1 Compromiso y participación de la gerencia:** en vista de que el AST es un programa de mejoramiento e implementación de cultura de seguridad, la participación de los gerentes o directores de la línea es fundamental, ya que brinda el apoyo y la confianza que necesita un cambio de pensamiento de este tipo.
- **Fase 2 Establecimiento de una línea de base:** la línea de base es el diagnóstico inicial desarrollado antes de iniciar la implementación del AST; esta parte del trabajo permite determinar el nivel de seguridad que tiene en ese momento la línea de producción, asimismo sirve como parámetro de comparación en cuanto a las mejoras logradas en el proceso.
- **Fase 3 Establecimiento de metas:** la determinación de la visión o al punto al que se quiere llegar en estándares de seguridad dentro de la línea, ayuda a establecer metas, de modo gradual, para llegar a la meta de cero accidentes e incidentes en la línea, y así posteriormente llegar a un nivel mas avanzado, en el cual se evalúen también las enfermedades ocupacionales que se puedan producir por la interacción de los trabajadores en la línea de producción.

- **Fase 4 Implementación de estrategias:** las estrategias o fórmulas que se utilizaran es la capacitación como guía del programa, la revisión continua de materiales, procesos secundarios, etc., el incentivo de tener la oportunidad de poder transmitir sus dudas de una forma directa, por medio de una comunicación continua directamente en el lugar de trabajo, la cual es un ejercicio enriquecedor para el que hacer diario.
- **Fase 5 Revisión y ajuste:** por ser éste un proceso de carácter administrativo, la retroalimentación y revisión periódica del mismo permite realizar los ajustes que se consideren necesarios, tanto dentro del proceso como dentro de las técnicas, materiales e insumos utilizados en el proceso; los ajustes que sean necesarios serán decididos por medio de la participación de todo el personal, lo que permite una asimilación mas fácil en la línea de producción.

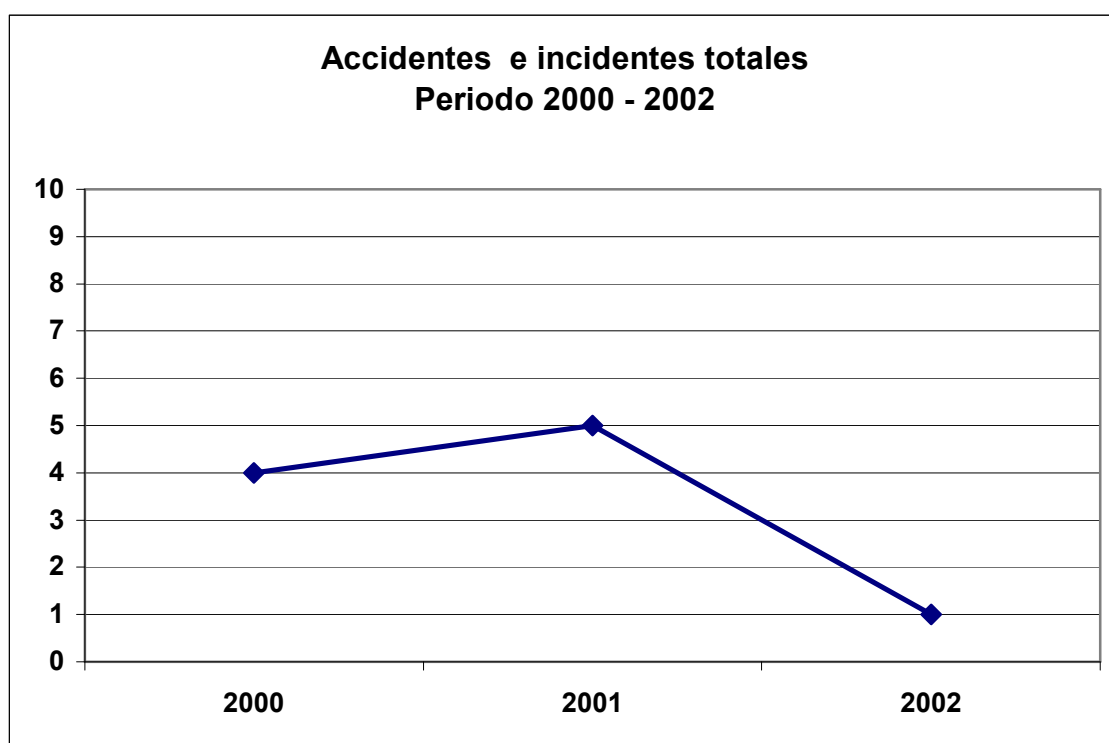
Este modelo compila en sí mismo la forma de implementar de una forma acertada el AST dentro de un centro de producción y en cualquier área, donde se desee mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.

6.4. Estadísticas posteriores al uso del AST

El gráfico que se presenta a continuación muestra la disminución de casos dentro de la línea de un total de 4 casos en el año 2000, 5 casos, en el año 2001 y tener solamente uno en el año 2002, año para el

que ya se tenía establecida y desarrollada la primera ronda de capacitación e implementación de las primeras mejoras.

Figura No. 10 Gráfica final de accidentes e incidentes 2000-2002



De acuerdo con los datos mostrados en el gráfico anterior, la disminución de casos es considerable, ya que evaluando los porcentajes se tiene una reducción de casos del 80 % en el primer año de trabajo con el AST; sí se proyectan este resultado, se espera tener una eliminación total de casos para el siguiente año.

6.5. Fichas de registro para el seguimiento al AST

La ventaja de utilizar un registro por ficha para el seguimiento en la implementación del AST, es que le permite al instructor tener un acceso rápido al personal que y a ha recibido la capacitación, y a quienes no, esta ficha agrupa los datos más relevantes de cada sesión de entrenamiento, así como observaciones para la mejora continua de la herramienta dentro del lugar de trabajo.

Tabla V Modelo de la ficha de registro

Ficha de registro AST – 001	
Línea de producción	Concentrados de fruta
Instructor	Luis Manuel Ávila Santos
Fecha	Agosto de 2002
Turno	7:00 a 16:00
Participantes	
Nombre	Departamento
Alimentación de fruta en la faja	Producción
Selección de fruta	Producción
Control de fajas	Producción
Recolección de pulpa	Calidad
Control de evaporadores	Producción
Llenado de bolsa aséptica	Producción
Pesado de tonel	Calidad
Traslado de tonel a bodega	Logística
Seguimiento	
Próximo entrenamiento	Enero 2003
Responsable	Supervisor de línea

Al compilar la información en el formato anterior, se tiene una programación continua de entrenamientos en el área de trabajo, y se delega la responsabilidad al supervisor para futuras fechas

6.6. Aplicación en cambios a la línea y/o procesos

Basados en la auditoría realizada antes de iniciar con el proceso de entrenamiento, por medio del AST y en las sesiones de capacitación desarrolladas, se realizaron los siguientes cambios para mejorar el nivel de seguridad en el proceso.

- Se colocó la puerta del panel eléctrico, para evitar riesgo de exposición (condición 1 auditoría capítulo 3)
- Se rotularon las áreas pendientes, de acuerdo con AST en la sección de recomendaciones (condición 5 auditoría capítulo 3)
- Se reordenaron algunas operaciones del proceso, que al principio aumentaban los riesgos de contacto a los trabajadores (condición 1 auditoría capítulo 3)
- Reemplazo de las cuchillas que se utilizan actualmente por unas adecuadas al proceso, y reducir de esta manera el riesgo de cortaduras por contacto (condición 12 auditoría capítulo 3)
- Aislamiento térmico a tuberías, lo que disminuye el riesgo de exposición a altas temperaturas, que se manejan en la línea (condición 13 auditoría capítulo 3)
- Instalación de sistema para bloquear panel de control de serpentines eliminando completamente el riesgo de exposición a corriente eléctrica (condición 22 auditoría capítulo 3)
- Instalación de escalera para la limpieza de los evaporadores, que disminuye los riesgos de caída y contacto que presentaba antes de la aplicación del AST el área (condición 26 auditoría capítulo 3)

Estos cambios ayudaron significativamente a eliminar los riesgos del área y a presentar mejores resultados en las tasas de accidentes del año 2002.

CONCLUSIONES

1. Basados en sistemas y métodos de ingeniería, además de su correcta aplicación, se alcanzó el desarrollo de un manual de procedimientos de seguridad, basados en el AST, como herramienta de aplicación básica, para la capacitación del personal.
2. Los resultados estadísticos demostraron que después de aplicar el sistema de mejora continua del AST, se logró una disminución de accidentes en la línea de trabajo, lo que asegura el éxito a largo plazo de programas de apoyo, en lo que respecta a la seguridad de este tipo.

3. Los cambios propuestos e implementados en la línea de producción de concentrados de fruta fueron propuestos por todo el personal involucrado en el proceso, lo que hace más fácil la aceptación de los cambios al proceso y a las operaciones de éste.

4. Este tipo de programa ayuda a la cultura de seguridad de la empresa, que influyen en las creencias del personal, como algo que tiene provecho y beneficia directamente a todos los colaboradores.

5. Finalmente se alcanzó la disminución de riesgos ocupacionales en la línea de trabajo, lo que garantiza un proceso de producción continuo y apoya a otros programas que se desarrollan dentro de la organización.

RECOMENDACIONES

1. El programa de AST, por ser una herramienta de aprendizaje en ambas vías, debe aplicarse en otros procesos productivos o de apoyo a la organización, lo que genera un ambiente más seguro y más sano para el trabajador, como resultado él cumplimiento de las metas propuestas por la organización.
2. Frente a un proceso de globalización cada día más marcado, es conveniente contar con programas de este tipo, que hagan más atractivas a nuestras organizaciones a países con intereses de inversión en el nuestro.
3. Se debe continuidad a este programa para mejorar los niveles de seguridad en todas la líneas de producción de la organización, por medio de un proceso de educación continua, en temas de seguridad y salud ocupacional.

BIBLIOGRAFÍA

Consejo Interamericano de Seguridad. **Manual del AST**. 2da. Ed. EE.UU.; Editorial CIAS, 1996.

Denton, Keith, **Seguridad industrial: su administración y métodos**
México; McGraw – Hill, 1990.

Grimaldi, Jhon V., **La seguridad industrial: su administración**. 6ta. Ed. Colombia; Editorial Alfaomega, 1991.

Krick, Edward V., **Ingeniería de Métodos**.
México, Editorial Limusa S.A. 1991.

Niebel, Benjamín W., **Ingeniería Industrial, Métodos tiempos y Movimientos**. 9ª ED. México; Alfaomega Grupo Editor S.A., 1996.

Ramírez Cavaza, César, **Manual de seguridad industrial**. 3era. Ed México, Editorial Limusa S.A., 1993.

